ENAV S.p.A.

ENAV ACADEMY

SCUOLA DI FORMAZIONE DI FORLI'
POLO TECNOLOGICO INTEGRATO

PROGETTO DEFINITIVO

COORDINAMENTO GENERALE: SERVIZIO INFRASTRUTTURE

PROGETTAZIONE: ARCH.MICHELE VALENTINI

IMPIANTI ELETTRICI

STUDIO TECNICO RIVIZZIGNO

PROF. PER. IND. NICCOLA RIVIZZIGNO

C.SO DELLA REPUBBLICA n.19
47100 FORLI'
TEL. 0543/34316
FAX 0543/34725
rivizzigno@rivizzigno.eu

		rev.	data	note
PROGETTO ARCHITETTONICO :				
PROGETTO STRUTTURALE :				
PROGETTO IMPIANTISTICO :		"	"	"
		"	"	"

DISEGNO:

SPECIFICHE TECNICHE

DATA
SETTEMBRE 2007

SCALA
/

Disegnato	Verificato	Approvato

TAVOLA N°
E_CSA

COMUNE DI FORLÌ

ENAV S.p.A.

ENAV ACADEMY
SCUOLA DI FORMAZIONE DI FORLI'
POLO TECNOLOGICO INTEGRATO

PROGETTO DEFINITIVO
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

SPECIFICHE TECNICHE

INDICE

1 CONDIZIONI DI APPALTO 6

1.1 OGGETTO DELLE OPERE DA ESEGUIRE 6
1.2 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE TECNOLOGICHE 6
1.3 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI 8
1.4 INDIVIDUAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLE OPERE 9
1.5 SITUAZIONE ESISTENTE 10
1.6 RIFERIMENTI NORMATIVI 10
1.7 ONERI A CARICO DELL'IMPRESA 10
1.8 GESTIONE DEI LAVORI 11

2 CRITERI DI PROGETTAZIONE 12

2.1 CONTENUTI DEL PROGETTO ESECUTIVO 12
2.2 DATI GENERALI DI PROGETTAZIONE 12
2.2.1 Classificazione degli impianti di distribuzione 12
2.2.2 Coefficienti di contemporaneità 12
2.2.3 Coefficienti di utilizzazione 13
2.2.4 Impianto di illuminazione 13
2.2.5 Dimensionamento dei circuiti 14
2.2.6 Utenze da alimentare con tensione di rete 14

3 DESCRIZIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI 15

3.1 PREMESSA 15
3.1.1 Impianto di illuminazione 15
3.1.2 Distribuzione dell'energia 16
3.1.3 Impianto telefonico e dati (comunicazione) 16
3.1.4 Sottosistemi antintrusione e TV-CC 16
3.1.5 Protezione dalle sovratensioni 17
3.1.6 Impianto distribuzione segnali TV 17
Antenne Tv – Centrale amplificazione Tv – Parabola Sat: 17
Dorsale di distribuzione: 17
Punti presa Tv-Sat: 17
I punti prese vanno eseguiti all'interno di scatole portafrutto nella stessa tipologia del resto dell'impianto con le medesime placche ed accessori. I cavi saranno contenuti all'interno di distribuzioni in analogia agli altri impiantiIMPIANTO DI SUPERVISIONE DEGLI IMPIANTI 17
IMPIANTO DI SUPERVISIONE DEGLI IMPIANTI 18
3.1.7 Premessa 18
3.1.8 Automazione degli impianti 18
3.1.9 Peculiarità del sistema proposto 18
3.1.9.1 Affidabilità 19
3.1.9.2 Ampliabilità 19
3.1.9.3 Scalabilità 20
3.1.10 CRITERI DI REALIZZAZIONE DEL SISTEMA 20
3.1.11 ARCHITETTURA GENERALE 21
 ASPETTI GENERALI 21
ASPETTI TECNICI 21
 REQUISITI ARCHITETTURALI DEL SISTEMA 21
 PRINCIPI GENERALI DEL SISTEMA CENTRALE DI SUPERVISIONE 23
 DISEGNO STRUTTURALE 23
Livello 1 - Sistema Centrale di Supervisione e Controllo 23
Livello 2 - Rete di Sistema 23
Livello 3 - Unità Periferiche di Controllo 23
Livello 4 - Rete di Campo 24
Livello 5 - Elementi di Campo 24
 IL SISTEMA CENTRALE DI SUPERVISIONE E CONTROLLO: PRESTAZIONI 24
Software di base 24
Software applicativo 25
 SOTTOSISTEMA HVAC E TECNOLOGICO 26

Caratteristiche del sottosistema *26*
I dispositivi centrali di regolazione e controllo *26*
Tipologia cavi della rete di interconnessione *27*
 MICROCLIMA AMBIENTE 27
Funzionalità del sottosistema *27*
Copertura della regolazione microclima *28*
Caratteristiche degli apparati *28*
Controllori ambiente *28*
 SOTTOSISTEMA IMPIANTI ELETTRICI 28
Rete LAN Ethernet 10/100 ..... *28*
Rete Echelon LonWorks *28*
Rete di connessione a sensori ed attuatori di campo *28*
3.1.12 PRESCRIZIONI DI POSA *28*
3.1.13 MODALITA' DI COLLAUDO *29*
3.1.14 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE *29*
3.2 SISTEMI DI SICUREZZA (SECURITY) 30
3.3.1 Configurazione degli impianti *31*
3.3 SOTTOSISTEMI ANTINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE 31
3.3.1 Funzionalità *32*
3.3.2 Centrale di gestione *32*
3.4 SOTTOSISTEMA TV-CC 32
3.4.1 Funzionalità *33*
SOTTOSISTEMA IMPIANTO DI ALLARME EVACUAZIONE 33

4 NORME TECNICHE DI ESECUZIONE 37

4.1 PREMESSA 37
4.2 CAVI DI BASSA TENSIONE 37
4.2.1 Installazione *38*
4.3 CANALIZZAZIONI 39
4.3.1 Tubi *39*
4.3.2 Canalette portacavi *39*
4.3.3 Scatole di derivazione o di transito *40*
4.3.4 Scatole da frutto *40*
4.3.5 Morsetti *40*
4.4 GRUPPI DI CONTINUITÀ 40
4.4.1 GRUPPO DI CONTINUITA' 80 kVA *40*
4.4.2 GRUPPO DI CONTINUITA' 8 kVA *41*
4.4.3 GRUPPO DI CONTINUITA' 0,6 kVA *42*
4.5 QUADRI SECONDARI 43
4.5.1 Quadri ad elementi modulari *43*
4.5.2 Quadri a telaio fisso *43*
4.6 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E COMANDO 44
4.6.1 Interruttori scatolati automatici *44*
4.6.2 Requisiti minimi degli interruttori relativamente al potere d'interruzione *44*
4.6.3 Moduli differenziali *44*
4.6.4 Interruttori automatici modulari *44*
4.6.5 Contattori *45*
4.6.6 Interruttori di manovra *45*
4.7 CORPI ILLUMINANTI 46
4.7.1 Corpi illuminanti per aule e laboratori con controsoffitto *46*
4.7.2 Corpi illuminanti per aule e laboratori senza controsoffitto *46*
4.7.3 Corpi illuminanti per corridoi con controsoffitto *46*
4.7.4 Corpi illuminanti per corridoi senza controsoffitto *46*
4.7.5 Corpi illuminanti ed elementi riflettenti per illuminazione atrio motion *46*
4.7.6 Corpi illuminanti per servizi igienici *46*
4.7.7 Corpi illuminanti per illuminazione scale *47*
4.7.8 Corpi illuminanti sospesi per illuminazione architettonica scale *47*
4.7.9 Corpi illuminanti per illuminazione di accento pareti tonde da controsoffitto *47*
4.7.10 Corpi illuminanti per illuminazione di accento pareti tonde da parete *47*
4.7.11 Corpi illuminanti per illuminazione di accento incassati a pavimento interno *47*

4.7.12 Corpi illuminanti per illuminazione locali tecnici *47*
4.7.13 Corpi illuminanti terrazzi *47*
4.7.14 Corpi illuminanti a sospensione sotto lucernaio *48*
4.7.15 Corpi illuminanti per illuminazione di accento finestre *48*
4.7.16 Corpi illuminanti per illuminazione e segnalazione di sicurezza *48*
4.7.17 Corpi illuminanti per illuminazione verde *48*
4.7.18 Corpi illuminanti per illuminazione percorsi pedonali *48*
4.7.19 Corpi illuminanti per illuminazione vasca e pareti circolari esterne *48*
4.7.20 Corpi illuminanti per illuminazione muretto camminamento vasca *48*
4.7.21 Corpi illuminanti incasso a terra corpo circolare *48*
4.7.22 Corpi illuminanti illuminazione punta corpo servizi igenici *49*
4.7.23 Corpi illuminanti per illuminazione di accento da incasso a terra *49*
4.7.24 Corpi illuminanti per illuminazione sotto tunnel *49*
4.7.25 Corpi illuminanti su palo per illuminazione area esterna coperta *49*
4.8 APPARECCHI DI COMANDO 50
4.9 APPARECCHI DI UTILIZZAZIONE 50
4.10 IMPIANTO DI CHIAMATA 50
4.11 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI 51
4.11.1 Generalità *51*
4.11.2 Centrale *51*
4.11.3 Combinatore telefonico *51*
4.11.4 Cavi *52*
4.11.5 Rivelatori - Generalità *52*
4.11.5.1 Rivelatore ottico di fumo analogico autoindirizzato 52
4.11.5.2 Rivelatore termico autoindirizzato(al momento non previsti) 53
4.11.6 Ripetitore ottico per rivelatori *53*
4.11.7 Pulsante indirizzato ad azionamento manuale *54*
4.11.8 Pannelli ottico acustici di ripetizione allarme *54*
4.11.9 Sirene di allarme *54*
4.11.10 Magneti di tenuta porte *54*
4.11.11 Sistemi di spegnimento ad aerosol (al momento non previsti) *54*
4.12 CABLAGGIO STRUTTURATO 55
4.12.1 Dorsali in fibra per rete trasmissione dati *55*
4.12.2 Cavi dati per distribuzione orizzontale *55*
4.12.3 Configurazione *55*
4.12.4 Identificazione secondo EIA/TIA 606 ..... *55*
4.12.5 Armadi o rack *55*
4.12.6 Cablaggio orizzontale *56*
4.12.7 Pannelli di permutazione *56*
4.12.8 Postazioni di utilizzo *56*
4.12.9 Numerazione dei cavi *56*
4.12.10 Numerazione cavi orizzontali *56*
4.12.11 Numerazione del cablaggio di dorsale *56*
4.12.12 Postazione di lavoro *57*
4.12.13 Patch cord RJ45-RJ45 ..... *57*
4.13 TV TERRESTRE E SATELLITARE 58
4.14 IMPIANTO RICEZIONE TV 58
4.14.1 Antenne Riceventi *58*
4.14.2 Centralina di Amplificazione *58*
4.14.3 Distribuzione di Utenza *58*
4.14.4 Prese *58*
4.14.5 Messa a terra della schermatura e sostegno di antenna *59*
4.14.6 Armadio di contenimento apparecchiature di centrale *59*
4.14.7 Distribuzione secondaria *59*
4.14.8 Prese *59*
4.14.9 Collaudo *59*
4.15 IMPIANTO VIDEOCITOFONICO 59
4.15.1 Posti interni: *59*
4.15.2 Posti esterni: *60*
4.16 IMPIANTO DI ALLARME EVACUAZIONE DI TIPO SONORO 60
4.16.1 Centrale su rack *60*

Controller 60
Router 60
Booster 61
4.16.2 Postazioni microfoniche 61
4.16.3 Diffusori sonori 61
4.16.4 Conduttori di protezione 62
4.16.5 Conduttori di equipotenzialità 62
4.16.6 Nodi equipotenziali 62
4.17 LPS INTERNO 62
4.17.1 SPD classe III secondo IEC 61643-1:1998-02 62
4.17.2 SPD classe II secondo IEC 61643-1:1998-02 62
4.17.3 SPD classe I+II secondo IEC 61643-1:1998-02 63
4.17.4 SPD per linee di segnale 63
4.17.5 SPD per linee televisive 63
4.18 IMPIANTO ANTINTRUSIONE 64
4.18.1 Sensori volumetrici a doppia tecnologia 64
4.18.2 Sensori volumetrici passivi a infrarossi 64
4.18.3 Sensori volumetrici a microonde 64
4.18.4 Sensori magnetici per porte e finestre 64
4.18.5 Pulsante di allarme manuale 64
4.18.6 Pulsanti antiaggressione 64
4.18.7 Rivelatore di rottura vetri 65
4.18.8 Tastiere e inseritori 65
4.18.9 Sirene 65
4.18.10 Concentratore 65
4.18.11 Centrale 65
4.19 SISTEMI TV-CC 66
4.19.1 Telecamere 66
4.19.2 Telecamere autodome 66
4.19.3 Telecamere fisse 66
4.19.4 Videoregistratori digitali 66
4.19.5 Monitor 67
4.19.6 Tastiere 67
4.20 SISTEMI DI SUPERVISIONE 68
4.20.1 Moduli di controllo e regolazione a microprocessore 68
4.20.2 Schede di ingresso/uscita 68
4.20.3 Unità di alimentazione 68
4.20.4 Armadio di contenimento 68
4.20.5 Terminali portatili 68
4.20.6 Funzioni del sistema locale 68

5 MODALITÀ DI POSA E METODI DI LAVORAZIONE 70

5.1 REQUISITI GENERALI 70
5.2 METODI DI CABLAGGIO 70
5.3 INSTALLAZIONE DEI TUBI 70
5.4 REQUISITI GENERALI PER POSA IN OPERA DI TUBI 70
5.5 INFILAGGIO 71
5.6 TUBI IN ACCIAIO 71
5.7 TUBI PER IMPIANTO TELEFONICO 71
5.7.1 Stacchi verso l'alto 71
5.8 TUBI FLESSIBILI 71
5.9 TUBI DI PLASTICA 71
5.10 GIUNZIONI 71
5.11 PIEGATURE 71
5.12 SCATOLE, SCATOLE PER LE PRESE E SUPPORTI 71
5.12.1 Dimensioni 72
5.12.2 Scatole di infilaggio 72
5.13 ALTEZZA DI MONTAGGIO 72
5.14 IDENTIFICAZIONE DEI CONDUTTORI 72
5.15 PENETRAZIONI ELETTRICHE 72

5.16 GIUNZIONI 72
5.17 COPERCHI E PIASTRE 73
5.18 INSTALLAZIONE DEL SISTEMA TELEFONICO E DI COMUNICAZIONE DATI 73
5.18.1 Cablaggio 73
5.18.2 Installazione delle vie cavi 73
5.18.3 Installazione dei cavi 73
5.18.4 Installazione delle passerelle 73
5.18.5 Prese 73
5.18.6 Terminazioni 73
5.19 COLLEGAMENTI DELLE APPARECCHIATURE 73

6 NORME DI MISURAZIONE 74

6.1 CANALIZZAZIONI E CAVI. 74
6.2 APPARECCHIATURE IN GENERALE E QUADRI ELETTRICI. 74
6.3 NOLEGGI. 75
6.4 TRASPORTI. 75

7 VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI 76

7.1 UTILIZZAZIONE ANTICIPATA DEGLI IMPIANTI 76

8 PROVE FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI 77

8.1 COLLAUDO FUNZIONALE DEGLI IMPIANTI 77
8.1.1 Esame a vista 77
8.1.2 Verifica dei componenti dell'impianto 77
8.1.3 Verifica della sfilabilità dei cavi 77
8.1.4 Misura della resistenza di isolamento 78
8.1.5 Misura delle cadute di tensione 78
8.1.6 Verifica delle protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi 78
8.1.7 Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti 78
8.1.8 Esiti del collaudo 78

9 STANDARD DI QUALITA' 79

9.1 NOTE GENERALI 79
9.2 ELENCO APPARECCHIATURE 79

1 CONDIZIONI DI APPALTO

1.1 *OGGETTO DELLE OPERE DA ESEGUIRE*

L'appalto integrato delle opere comprende la progettazione esecutiva delle stesse, la fornitura in opera di tutti i materiali, e l'esecuzione di tutti i lavori, la taratura e l'avviamento per consegnare funzionanti e funzionali gli impianti elettrici e speciali necessari al nuovo impianto dell'ENAV ACADEMY presso la scuola di formazione di Forlì, polo tecnologico integrato.

L'appalto riguarda la realizzazione di un nuovo edificio collegato alla struttura Enav già esistente.

La definizione delle opere da eseguire viene meglio descritta nel successivo paragrafo.

L'edificio si sviluppa su quattro piani fuori terra dove ai piani terra, primo, e secondo sono ad uso laboratori/aule ; mentre il piano terzo è limitato ad alcuni locali tecnici e vano scala.

E' prevista la realizzazione di un camminamento coperto sospeso per intercollegare il piano rpimo dell'edificio di nuova costruzione con l'edificio esistente sempre di proprietà di Enav.

Resta escluso dall'appalto l'edificio futuro destinato alla mensa.

1.2 *DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE TECNOLOGICHE*

Il progetto del nuovo complesso ENAV ACADEMY di Forlì sorge in adiacenza al già edificato complesso.

Infatti il complesso edilizio esistente dispone di tutti gli allacciamenti primari estendibili alla futura edificazione si dovrà prevedere l'estensione ed implementazione di detti allacciamenti primari.

Il progetto di fattibilità prevede la costituzione di un cunicolo interrato in corrispondenza del perimetro esterno fra i due fabbricati ove saranno posati tutti gli allacciamenti primari alle centrali ed ai sistemi già esistenti.

Ciò agevolerà gli allacciamenti primari:

- acqua potabile
- acqua antincendio
- gas metano per riscaldamento e futura cucina
- energia elettrica MT
- rete telefonica
- rete dati

Inoltre si potrà usufruire, ovviamente potenziandoli, dei sistemi termo-fluidici ed elettrici già predisposti:

Elettrici telematici

- cabina di trasformazione
- cabina gruppi di continuità
- centrale di rifasamento
- centrale telefonica e telematica (allacciamento agli impianti già esistenti)

Termofluidici

- centrale termica
- centrale frigorigena
- fluido termovettore caldo
- fluido termovettore freddo
- acqua calda ad uso igienico sanitario
- acqua potabile
- acqua antincendio
- acqua per irroramento
- acqua piovana
- acqua per piscina / fontana

Gli impianti elettrici di potenza faranno capo al quadro generale posto al piano terra con sotto quadri ad ogni piano; la distribuzione avverrà da sotto pavimento unitamente agli impianti speciali e reti dati.

L'illuminazione, facente capo anch'essa ai quadri su citati, sarà sia quella normale che di emergenza oltre che quella per illuminazione esterna per aree e facciate.

Gli impianti di climatizzazione saranno distinti su due sistemi:

a) impianto base estate-inverno con ventilconvettori ad aria primaria allacciati al sistema già esistente
b) climatizzazione ausiliaria per sopperire ai carichi termici derivati da apparecchiature specifiche di

addestramento e simulazione volo con sistemi centralizzati ad acqua con caldaie a condensazione e recupero di calore idoneo a rispondere alle esigenze di comfort individuale e di funzionalità impiantistica in base alle effettive esigenze ed ai carichi termici e reali.
Tutti i sistemi saranno estendibili anche alla palazzina mensa che usufruirà della produzione di acqua calda ad uso igienico sanitario "centralizzato" mentre sarà realizzato impianto autonomo di ventilazione ed estrazione "fumane" di cottura (di futura costituzione).

1.2.1 Allacciamenti elettrici

L'attuale allacciamento elettrico da rete in media tensione (MT) può essere POTENZIATO senza limiti e senza realizzare nuova cabina utilizzando uno dei due trasformatori da 800 KVA esistenti.
La potenzialità elettrica necessaria in bassa tensione potrà essere aumentata a mezzo degli attuali trasformatori variandone esclusivamente l'assetto ed i collegamenti.
L'energia elettrica ausiliaria da gruppo elettrogeno (G.E.) resterà a servizio dell'impianto esistente.
L'energia elettrica da gruppo di continuità (G.C.) per l'alimentazione alle sale tecniche dovrà essere integrata e realizzata in quanto l'attuale potenza erogata non è sufficiente ad alimentare l'elevata potenza necessaria. Poiché i locali per gruppi di continuità rivestono una importanza rilevante e sono "locali a rischio specifico" (per effetto della formazione di gas esplosivi – Idrogeno, sia per la produzione di calore che per l'elevato peso) saranno inseriti correttamente nell'ambito dei locali tecnici previsti al piano terra della nuova struttura.
La continuità elettrica per gli impianti speciali – centralini telefonici – allarmi – segnalazioni – emergenze – supervisione, sarà alimentata da G.C. all'uopo costituiti.
La continuità elettrica per l'illuminazione di emergenza sarà a mezzo di apparecchi autoalimentati con autonomia minima di 1 ora.
In merito alla potenza elettrica impegnata per gli apparati Simulazione Volo per i quali allo stato attuale non è prevista la distribuzione terminale, si è considerata una potenza per ogni piano di 40 kW.

1.2.2 Allacciamenti idraulici

In linea generale si curerà la possibilità di mantenere gli allacciamenti già esistenti secondo lo schema seguente:

- acqua fredda potabile per servizi: sarà derivata linea dall'allacciamento già esistente
- acqua antincendio: sarà derivata dall'allacciamento già esistente
- scarico acque luride: sarà creato nuovo allacciamento sulla nuova strada di urbanizzazione per il solo blocco "servizi igienici"
- scarico acque meteoriche: la raccolta e lo scarico delle acque meteoriche, calcolata senza INVARIANZA IDRAULICA sarà oggetto di calcolo e di verifica successiva.
  La proposta che si sta avanzando è quella di creare "invasi naturali" nell'ambito del progetto di lottizzazione dell'intera area di edificazione che possa recepire e compensare le acque di risulta da siti non permeabili.
  Eventuali compensazioni potranno essere ricavate con condotte sovradimensionate, che possono recepire una limitata capacità dell'intera area, con un confluimento CONTROLLATO e/o CALIBRATO.
  Eventuali accumuli di acqua piovana da coperti potranno essere utilizzati per irroramenti.

1.2.3 Requisiti igienico ambientali A.USL

I requisiti in generale aria/clima/U.R./ricambi/ventilazioni/illuminazione artificiale/naturale.
In particolare per i requisiti dei rapporti illuminotecnica naturali abbiamo presentato il progetto ai funzionari invitandoli a visionare visionare le attuali sale RADAR al fine si rendessero conto delle condizioni operative di oscuramento.
La richiesta di limitare il rapporto illuminante naturale è stato preso in considerazione.

1.2.4 Rispondenza ai requisiti di sicurezza

Si è provveduto alla prima presentazione del progetto al tecnico designato responsabile al procedimento.

La verifica di rispondenza dei requisiti di conformità al D.M. 26/08/92 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica" è in corso identificando le attività soggette rispetto al D.M. 16/02/82- Attività n. 85 scuola di classificazione di tipo "1" con numero di personale docente / non docente ed alunni superiore a 100 ÷300.
Si è concordato che l'edificio verrà classificato come facente parte di un unico complesso scolastico ma momentaneamente la pratica sarà mantenuta disgiunta dalla precedente – principale – per poter avere procedure con scadenziari differenziati per l'ottenimento della preventiva autorizzazione necessaria per la richiesta di autorizzazione "a costruire".

1.2.5 Impianti di climatizzazione

Gli impianti di climatizzazione saranno realizzati con la massima flessibilità per sopperire ai diversi carichi estivi / invernali.
Gli impianti di climatizzazione saranno di tipo a fluido vettore "acqua" allacciati alle centrali termica-frigorifera mediante impianti a 4 tubi.
Tutti gli impianti saranno allacciati al sistema di supervisione e controllo.

1.2.6 Relazione tecnica per la valutazione del clima acustico

In merito alla relazione tecnica per la valutazione dei requisiti acustici per effetto della:

- Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 art. 8 comma 2-3-4
- D.P.R. 142/2004 disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare
- Legge Regionale n. 15 del 09/05/01 art. 10
- Zonizzazione acustica del Comune di Forlì
- Relazione di calcolo per la definizione dei pacchetti stratigrafici di contenimento ai fini dell'isolamento acustico
- Relazione tecnica sui tempi di riverberazione interna

1.2.7 Gestione computerizzata supervisione edificio-impianti

L'attuale edificio è dotato di un sistema computerizzato per la gestione ed il controllo dell'illuminazione, del trattamento dell'aria, della sensoristica di allarme e di telecontrollo.
Il sistema sarà anch'esso dotato di autonomo impianto di supervisione e controllo.

1.3 *IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI*

Gli impianti elettrici del complesso edilizio oggetto dell'appalto, saranno a servizio dei vari corpi di fabbrica e così articolati:

- **Impianti elettrici, modifica lato bt trasformatore 2,** con riferimento alla cabina già esistente dotata di due trasformatori MT/bt da 800 kVA di cui uno impiegato come riserva fredda, l'intervento previsto prevede che un trasformatore sia scollegato dal sistema di sbarre bt del power center esistente per collegarsi ad un nuovo quadro power center da installare nel locale attiguo;
- **Impianti elettrici, quadro power center,** del tipo ad armadio metallico da pavimento, atto a contenere tutti gli apparecchi di segnalazione protezione e comando di tutte le utenze elettriche a servizio della nuovo edificio, del nuovo corpo magazzino, della centrale termica e del nuovo gruppo frigo;
- **Impianti elettrici, linee elettriche primarie,** di collegamento fra il quadro elettrico di cabina (QCAB) ed i vari quadri secondari, saranno realizzate con conduttore unipolare isolato in gomma HEPR, a bassissima emissione di fumi tipo FG7R, alloggiati entro cavidotti in PVC/polietilene disposti all'esterno degli edifici; Dal QCAB alimentazione dei seguenti quadri secondari: QGD, QMAG, QCT, e Q. bordo macchina refrigeratore.
- **Impianti elettrici, distribuzione interna edificio,** a partire dal quadro generale di distribuzione della nuova struttura "QGD", con alimentazione di tutti i sottoquadri presenti ai vari piani e locali tecnici: QPT; QP1; QP2; QP3; QIE; QIM; QPRIV; QASC.
- **Impianti elettrici, impianto distribuzione principale all'interno dell'edificio,** a partire dal quadro

generale di distribuzione (QGD), fino ad ogni sottoquadro di zona/impianto, realizzato mediante linee in cavo con isolamento e guaina esterna in gomma HEPR, con caratteristica di non propagazione dell'incendio e ridottissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi FG7(O)M1, posati entro passerelle metalliche poste nei sottopavimenti o nei controsoffitti (percorso orizzontale), e(o posati entro canale in metallo entro cavedio verticale (percorso verticale);

- **Impianti elettrici, impianto di illuminazione interna,** del tipo ordinario e di sicurezza, costituito dai corpi illuminanti posti generalmente incassati nel controsoffitto ove presente, incassati a parete ove necessario (scale) e sospesi da soffitto quando indispensabile (piano secondo). Illuminazione ordinaria prevalentemente con apparecchi con lampade fluorescenti del tipo a regolazione di flusso (dimmerabili), ed illuminazione di sicurezza tramite apparecchio autonomi autoalimentati.
- **Impianti elettrici, impianto prese e FM,** di distribuzione terminale dell'energia, sarà realizzato mediante percorso orizzontale entro passerelle sotto pavimento galleggiante e/tubazioni in pvc poste sotto pavimento o a parete o nei controsoffitti, pervenenti a prese a parete o entro torrette;
- **Impianti elettrici, impianti elettrici a servizio degli impianti tecnologici**, le apparecchiature installate nelle centrali tecnologiche saranno alimentate e gestite ciascuna da un quadro elettrico ad esse dedicati;
- **Impianti elettrici, impianto di terra,** unico in tutto il complesso attestantesi nella cabina principale e tale da intercollegarsi a quello già esistente della struttura ENAV 1 (esclusa questa dall'appalto).
- **Impianti elettrici, impianto protezione scariche atmosferiche,** per i sistemi interni realizzato mediante equipotenzializzazione fisica ed elettronica (utilizzo di SPD);
- **Impianti speciali, impianto telefonia-dati,** del tipo a cablaggio strutturato, che avrà inizio in corrispondenza del intercollegamento con le reti della struttura esistente ENAV 1 (apparati attivi e centrale telefonica esclusi dall'appalto) e termine con le singole prese di utenza posizionate nei locali del complesso edilizio, eseguito con canalizzazioni e/o tubazioni distinte dagli altri impianti;
- **Impianti speciali, impianto diffusione sonora,** del tipo a tensione costante con supervisione e controllo delle linee ed elementi principali in conformità alla normativa relativa agli impianti di allarme evacuazione; utilizzabile anche per chiamate ed avvisi di servizio, completo di condutture, diffusori in ambiente, centrale e basi microfoniche;
- **Impianti speciali, impianto di ricezione televisiva,** del tipo per trasmissioni terrestri e satellitari, a servizio delle prese di utenza posizionate nei locali del complesso edilizio, completo di apparecchiature di captazione ed amplificazione, condutture, prese di utenza.
- **Impianti speciali, impianto rivelazione incendio,** del tipo costituto da rilevatori di fumo o di temperatura ad indirizzamento individuale in relazione alla tipologia dei locali da proteggere, da barriere, completo di targhe luminose acustiche in tutti i locali, pulsanti di allarme e centrale elettronica posta in locale protetto, e pannello di ripetizione per supervisione e controllo in zona presidiata al piano terra;
- **Impianti speciali, impianto antintrusione** del tipo a sensori volumetrici e puntiformi per le zone interne dell'edificio (escluso il magazzino e c.t. in corpo distaccato);
- **Impianti speciali, impianto di videosorveglianza** del tipo coassiale e supporto di gestione e registrazione su hard-disk, possibilità di gestione immagini su rete Ethernet, con telecamere fisse o mobili installate negli accessi dall'esterno e nei punti di passaggio e più sensibili all'interno della struttura, con centrale entro locale protetto, e postazione di supervisione e controllo in zona presidiata al piano terra;
- **Impianto di supervisione e gestione degli impianti meccanici, elettrici e di sicurezza,** basato su una rete di distribuzione principale Ethernet e di una distribuzione orizzontale tramite BUS LON; completo di licenze, programmatori, interfacce di comunicazione, sottostazioni complete di apparati passivi e attivi, dei regolatori e concentratori, delle linee secondarie, dell' ingegneria e attivazione del sistema. Comprensivo di pacchetto specializzato per la gestione della manutenzione.

Gli impianti saranno progettati e realizzati in conformità a quanto necessario per la destinazione d'uso, alle normative attualmente vigenti ed alla buona tecnica di installazione in tutto corrispondenti al tipo, alle caratteristiche ed alle prescrizioni tecniche di seguito riportate.

1.4 *INDIVIDUAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLE OPERE*

La forma, le dimensioni, l'orientamento e gli elementi tecnici e costruttivi dei fabbricati, risultano dai disegni e dagli elaborati del progetto architettonico che fanno parte integrante del progetto definitivo.

Gli impianti, oltre che dal presente capitolato, sono descritti dagli elaborati grafici di cui al documento allegato.

L'oggetto dell'appalto prevede sostanzialmente un unico lotto di intervento.

1.5 *SITUAZIONE ESISTENTE*

L'intervento riguarda la realizzazione di un nuovo edificio da destinare ad accademia, ed di un fabbricato secondario da destinare a magazzino e centrale termica. Per i servizi di energia elettrica e per alcuni servizi ausiliari (telefonia e dati) la nuova struttura sarà collegata a quella esistente divenendo quindi, dal punto di vista impiantistico, una estensione degli impianti presenti.

L'impresa aggiudicataria dovrà verificare con gli enti concessori, e con i responsabili impiantisti della struttura esistente la reale disponibilità di ogni forma di energia e/o servizio nelle caratteristiche ed ubicazioni funzionali al progetto esecutivo.

Saranno pertanto a carico dell'impresa aggiudicataria tutti gli oneri materiali, (professionali, amministrativi, legali, ecc.) per l'effettuazione delle pratiche presso gli indicati uffici, anche se effettuate per nome e conto della committente, restando a carico della stessa solo i materiali pagamenti dei diritti dei richiamati enti.

1.6 *RIFERIMENTI NORMATIVI*

L'impianto oggetto dell'Appalto ed i suoi componenti dovranno essere conformi in tutto alle prescrizioni delle leggi o dei regolamenti in vigore, o che siano emanati in corso d'opera, in particolare:

- legge 109/1994 e s.m.i. e relativo regolamento attuativo DPR 554/1999 e s.m.i.;
- capitolato speciale d'appalto per lavori pubblici;
- legge n. 10/91 e relativi regolamenti e decreti attuativi;
- prescrizioni ISPESL (ex Ente Nazionale Prevenzione Infortuni ed ex A.N.C.C.);
- norme UNI (unificazione Italiana);
- norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- prescrizioni e raccomandazioni dei Vigili del Fuoco;
- norme relative ai singoli componenti.

1.7 *ONERI A CARICO DELL'IMPRESA*

Sarà a carico dell'Impresa appaltatrice, in quanto compreso nell'importo dell'appalto, qualunque onere per la realizzazione degli impianti nessuno escluso, in particolare:

- redazione del progetto esecutivo (nel caso di appalto integrato);
- redazione del piano particolareggiato delle procedure di sicurezza;
- redazione di una pianificazione della logistica del cantiere, indicando in una planimetria da far approvare dalla D.L. prima dell'avvio dei lavori, la posizione e la composizione dei locali e delle zone di stoccaggio dei materiali, eventualmente articolati per fase di lavorazione;
- elaborazione di un cronoprogramma di dettaglio dei lavori, riportante le operazioni svolte da ogni singola squadra (due persone) di addetti, comprensiva dei tempi e delle modalità relative alle tarature e messe in esercizio degli impianti;
- fornitura a piè d'opera di materiali a macchine;
- impiego di mano d'opera specializzata ed in regola con le vigenti norme in materia di sicurezza e prevenzione infortuni;
- impiego delle attrezzature idonee ad una razionale esecuzione delle opere;
- mezzi d'opera, attrezzature di cantiere;
- opere provvisionali ed assistenze murarie, intese come opere accessorie temporanee e definitive, necessarie alla realizzazione dei lavori (apertura e chiusura tracce per passaggio tubazioni e condotte all'interno di pareti, fori passanti nelle pareti e nei solai, annegamento di controtubi, manicotti e controcondotte nei fori predisposti, sigillatura dei passaggi, realizzazione dei basamenti di appoggio delle apparecchiature, utilizzo, anche mediante noleggio, di trabattelli, ponteggi, piattaforme fisse, piattaforme idrauliche, gru, mezzi di trasporto e così via);
- realizzazione di nicchie e fori nelle pareti e nei solai per l'alloggiamento dei componenti degli impianti;
- pulizia e sgombero delle macerie e dei residui delle lavorazioni di competenza a fine di ogni giornata di lavoro in maniera da lasciare il cantiere in ordine ed esente da residui.
- redazione e produzione di particolari costruttivi o di montaggio o schematici su richiesta della D.L.;
- fornitura di schede tecniche delle apparecchiature per l'approvazione preliminare da parte della D.L. in tempo utile per la loro eventuale sostituzione in caso di non gradimento della stessa;

- fornitura di mezzi, accorgimenti di installazione ed apparecchiature di contenimento per compensare le dilatazioni in tutte le reti dei fluidi e dei gas installate, compresa la redazione della documentazione di calcolo da sottoporre per l'approvazione da parte della D.L. in tempo utile per una eventuale modifica in caso di non gradimento della stessa;
- magazzinaggio e guardiania in cantiere di materiali ed apparecchiature, anche di quelli forniti dalla Committenza;
- supervisione dei lavori di montaggio;
- prove e collaudi degli impianti in corso d'opera e una volta ultimati;
- messa a punto, bilanciamento, taratura e messa in funzione degli impianti realizzati che saranno collaudati nel corso del loro regolare funzionamento.
- redazione dei Manuali d'uso e Manutenzione (consegna su supporto informatico e cartaceo);
- redazione dei disegni di progetto as-built (consegna su supporto informatico e cartaceo);
- istruzione del personale della Committenza nell'uso e manutenzione degli impianti;
- redazione e rilascio delle certificazioni di conformità ex legge 46/90, complete degli allegati obbligatori e dei progetti;
- pulizia e sgombero, per il materiale di competenza, degli ambienti interessati dai lavori al termine dell'intervento.

L'impresa assume la completa responsabilità per tutti i lavori eseguiti, nonché per le prestazioni ed il funzionamento delle apparecchiature utilizzate. Risponde inoltre completamente di eventuali danni provocati a persone o cose durante la realizzazione dei lavori, sollevando la Committenza di qualsiasi responsabilità in merito.

1.8 *GESTIONE DEI LAVORI*

Per quanto riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna al collaudo, si farà riferimento alle disposizioni dettate al riguardo dalla legge 109/1994 e dal regolamento attuativo 554/1999 e successive integrazioni e modificazioni, nonché al capitolato generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici vigente all'atto dell'appalto.

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regola d'arte e le prescrizioni della direzione, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto e al progetto definitivo.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possano sorgere dal contemporaneo eseguimento di opere affidate ad altre ditte.

La Ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

La Ditta assuntrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nella esecuzione dei lavori senza che per questo la ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

Al fine di permettere l'organizzazione dei servizi di manutenzione, sarà onere della Ditta assuntrice la segnalazione di quelle parti dell'impianto dovranno essere sottoposte a manutenzione preventiva, o eventualmente predittiva vista la destinazione d'uso del complesso, ed a dare le informazioni necessarie, ad esempio il "quando" o "quanto spesso", per effettuare quel tipo di intervento. Tali indicazioni andranno integrate con i manuali d'uso e le sequenze di controllo delle apparecchiature, informazioni tecniche su pezzi di ricambio e accessori da acquisire dai fornitori, elaborati "as-built" e certificazioni di legge per formare, unitamente ai dati progettuali, il materiale basilare a disposizione del personale per qualsiasi tipo di intervento.

2 CRITERI DI PROGETTAZIONE

2.1 *CONTENUTI DEL PROGETTO ESECUTIVO*

All'interno degli elaborati richiesti dalla legge 109 dovranno essere riportati almeno i seguenti elementi:

- dimensionamento delle linee primarie e secondarie e delle vie cavi, con relative tabelle di infilaggio;
- schemi unifilari di potenza e ausiliari tipologici dei quadri elettrici;
- indicazione dei circuiti e delle accensioni sui terminali in ambiente;
- schemi altimetrici degli impianti e dei sistemi di accensione centralizzata;
- numerazione delle prese del cablaggio strutturato e dei rivelatori di fumo;
- carte punti dei sistemi supervisionati con il dettaglio degli elementi in campo.

Dovranno poi essere forniti i seguenti calcoli:

- calcolo delle linee elettriche (corto-circuito, sovraccarico, portata in relazione alle condizioni di posa, caduta di tensione) e di coordinamento con gli interruttori di protezione (filiazione, selettività, ecc.) nei vari assetti possibili di esercizio;
- calcoli illuminotecnici per la illuminazione artificiale ordinaria e di sicurezza.

2.2 *DATI GENERALI DI PROGETTAZIONE*

Vengono riportate nel seguito le grandezze principali che sono state prese a base della progettazione definitiva, sul cui rispetto e sulla cui conformità sono definite le prestazioni che gli impianti in oggetto dovranno fornire e che l'impresa aggiudicataria si impegna ad assicurare con la sottoscrizione del contratto.

2.2.1 Classificazione degli impianti di distribuzione

Energia di rete e di riserva

L'energia elettrica ordinaria sarà prelevata dalla rete ENAV in Bassa Tensione a 230/400V, sul QCAB, proveniente da trasformatore MT/bt dedicato da 800 kVA.

L'energia elettrica di riserva sarà ottenuta con l'impiego di un gruppo di continuità da 80 kVA in Bassa Tensione a 230/400V.

Energia di sicurezza

L'energia di sicurezza è gestita in maniera differente a seconda dei servizi. Per la illuminazione di sicurezza l'energia è ottenuta esclusivamente tramite accumulatori interni agli apparecchi di illuminazione (batterie a tampone).

Per la alimentazione dell'impianto di allarme evacuazione si è invece previsto un gruppo di continuità di adeguata potenza (8 kVA) e pacco batterie tale da garantire il funzionamento di tutto il sistema per almeno 30 minuti.

Per gli apparati di building automation si sono invece considerati piccoli gruppi di continuità distribuiti all'interno dei quadri di zona per la alimentazione degli apparati sensibili alla mancanza di alimentazione.

L'impianto di energia, essendo collegato ad una cabina d'utente e collegato a terra, consisterà in un sistema di 1ª categoria secondo le NORME CEI 64-8 e sarà del tipo TN-S trifase con neutro alla tensione nominale di 230/400 Volt.

2.2.2 Coefficienti di contemporaneità

I coefficienti di contemporaneità applicati sono indicati nella successiva tabella; sono differenziati in coefficienti secondari (di linea Kcl applicati sui circuiti terminali, di sezione Kcq applicato sulle singole sezioni dei quadri) e in coefficienti primari, applicati sul quadro generale Kcg, e dimensionati in relazione al numero di utenze sottese ed al loro "peso" in termini di potenza e di importanza.

COEFFICIENTI DI CONTEMPORANEITÀ

	UTENZE LUCE "Kcl"	UTENZE ENERGIA "Kcl"	SEZIONE LUCE "Kcq"	SEZIONE ENERGIA "Kcq"	GENERALE "Kcg"
ENERGIA DI RETE	1.00	0.2-0.6	1.00	0.7-1	0.6

Il progettista della fase esecutiva potrà comunque sottoporre valutazioni diverse in relazione alle puntuali caratteristiche dei carichi e dei circuiti installati.

2.2.3 Coefficienti di utilizzazione

I coefficienti di utilizzazione adottati nei calcoli relativi alle potenze effettivamente impiegate sono qui di seguito enunciati:
Corpi illuminanti: Ku = 1, da applicarsi sulle potenze nominali del corpo illuminante comprensivo della potenza assorbita dagli eventuali reattori o trasformatori;
Prese 2x10/16A+T 230V: Ku = 0.12, per una potenza utilizzata per ogni punto di :
230x16x0,12 = 441 VA (per contemporaneità)
Prese 2x10/16A+T 230V per Servizi di piano: Ku = 0.2, per una potenza utilizzata per ogni punto di :
230x16x0,2 = 704 VA (per contemporaneità)
Prese 2x10A+T 230V per punto luce: Ku = 0.16, per una potenza utilizzata per ogni punto di :
230x10x0,16 = 350 VA (per contemporaneità)
Prese 2x16A+T 230V tipo Unel o universale: Ku = 0.15, per una potenza utilizzata per ogni presa di :
230x16x0,30 = 550 VA
Allacci per unità cdz interne terminali (fan-coils, convettori):
150 VA
Allacci per unità cdz interne di potenza (destratificatori, unità per lame d'aria...):
800 VA
Allacci per mono/multisplit:
da 1500 a 2500 VA

2.2.4 Impianto di illuminazione

Per il dimensionamento esecutivo saranno assunti i coefficienti di riflessione non inferiori ai valori di seguito elencati:

- soffitto 0.70
- pareti 0.50
- piano di lavoro 0.20
- pavimento 0.20
- elementi vetrati 0.00

Il flusso luminoso prodotto artificialmente dai sistemi di illuminamento previsti nella progettazione esecutiva (sul compito visivo) non dovrà essere inferiore a quelli riportati nella tabella che segue:

LIVELLI DI ILLUMINAMENTO MEDIO GENERALE

DESTINAZIONE AMBIENTI	LUX
Zone di circolazione e corridoi	100
Scale, ascensori, tappeti mobili	150
Guardaroba, gabinetti, bagni, toilette	200
Locali impianti, sale di manovra interruttori	200
Magazzini, zone di stoccaggio	100
Uffici – Scrittura, battitura testi, lettura, elaborazione dati	500
Aule scolastiche	300
Sale lettura	500
Aule per disegno tecnico	750
Laboratorio di insegnamento	500
Ingressi	200
Zone di circolazione, corridoi	100
Scale	150

I corpi illuminanti delle aule e laboratori saranno dotati di reattore elettronico dimmerabile con protocollo digitale (DALI), tale da consentire lo “switch-dim”, e cioè la regolazione dell’intensità luminosa mediante gli ordinari pulsanti delle serie civili degli apparecchi di comando, con accensione tramite rivelatori di presenza e illuminazione naturale.

I corpi illuminanti degli spazi comuni saranno dotati di reattore elettronico dimmerabile con protocollo digitale (DALI), tale da consentire la regolazione automatica dell’intensità luminosa in funzione della illuminazione naturale proveniente dalle grandi superfici vetrate presenti.

2.2.5 Dimensionamento dei circuiti

I circuiti di alimentazione delle linee luce, energia e F.M. uscenti dai quadri secondari di zona o di piano verranno dimensionati così come di seguito prescritto:

- Il carico per ogni circuito luce al quale sarà stato applicato il coefficiente di contemporaneità come da tabella non potrà essere superiore a 2000 VA.
- Il carico per ogni circuito F.M. al quale sarà stato applicato il coefficiente di contemporaneità come da tabella non potrà essere superiore a 3500 VA.
- Per carichi superiori ai 3500 VA e per le linee che alimentano utenze specifiche saranno previsti degli circuiti appositi.

Per contenere la caduta di tensione massima totale all'utilizzatore, tenendo conto di eventuali implementazioni, i limiti nel dimensionamento dei cavi a partire dai quadri di piano dovranno essere i seguenti:

Forza motrice	2,5 %
Luce	3,0 %

2.2.6 Utenze da alimentare con tensione di rete

Le utenze in bassa tensione dislocate nell’edificio saranno alimentate localmente da quadri di piano, ubicati come indicato negli elaborati grafici e connessi direttamente con il quadro generale di distribuzione.

Dovranno essere alimentati inoltre tutti gli ascensori, con linee derivate dai quadri di piano più vicini.

Alcune utenze, caratterizzate da notevoli impieghi di potenza, quali il refrigeratore, saranno alimentate direttamente dal QCAB.

3 DESCRIZIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

3.1 PREMESSA

In questo capitolo si descrivono le caratteristiche peculiari e le funzioni degli impianti da realizzarsi.

3.1.1 Impianto di illuminazione

L'illuminazione dovrà tener conto del pregio sia degli ambienti che della funzione svolta dalle aule e/o laboratori. Pertanto le zone dei piani fuori terra dovranno essere dotate di apparecchi tali da assolvere sia al compito illuminotecnico che a quello estetico.

In particolare si sono previste le seguenti tipologie di illuminazione:

- Corridoi e spazi comuni con controsoffitto con notevole apporto di luce naturale diurna: in questi ambienti si è prevista la installazione di apparecchi da incasso in controsoffitto con lampade fluorescenti compatte ed ottica diffondente ad emissione diretta; apparecchi dotati di cablaggio elettronico dimmerabile con interfaccia di comunicazione DALI, con regolazione automatica del flusso luminoso emesso dalla lampada in funzione della quantità di luce naturale proveniente dall'esterno (risparmio energetico ed riduzione costi di manutenzione).
- Corridoi e spazi comuni senza controsoffitto con notevole apporto di luce naturale diurna: qui si è prevista la installazione di sistema di illuminazione a sospensione da soffitto con lampade fluorescenti lineari ad emissione diretta ed indiretta; apparecchi dotati di cablaggio elettronico dimmerabile con interfaccia di comunicazione DALI, con regolazione automatica del flusso luminoso emesso dalle lampade in funzione della quantità di luce naturale proveniente dall'esterno (risparmio energetico ed riduzione costi di manutenzione).
- Sala di simulazione: per questo ambiente, dove una volta installati i simulatori di volo sarà estremamente difficoltoso raggiungere il soffitto, si è prevista la realizzazione di un sistema di illuminazione a luce riflessa, tramite la installazione a parete di proiettori ad emissione diretta concentrata che proiettano la luce su elementi riflettenti orientabili installati a soffitto. Tali "specchi" riflettono nell'ambiente sottostante la luce ricevuta dai suddetti proiettori.
- Aule e laboratori con controsoffitto: in questi ambienti si è prevista la installazione di apparecchi da incasso in controsoffitto con lampade fluorescenti compatte ad emissione diretta diffondente; apparecchi dotati di cablaggio elettronico dimmerabile con interfaccia di comunicazione DALI, con regolazione del flusso luminoso emesso dalle lampade in funzione del comando manuale della persona. Accensione e spegnimento della illuminazione artificiale tramite rivelatore di presenza e di luminosità interno ad ogni singolo ambiente, e quindi con accensione automatica della luce all'ingresso delle persone in funzione però anche della illuminazione naturale proveniente dall'esterno (risparmio energetico ed riduzione costi di manutenzione).
- Aule e laboratori senza controsoffitto: in questi ambienti si è prevista la installazione di sistema di illuminazione a sospensione da soffitto con lampade fluorescenti lineari ad emissione diretta schermata ed indiretta diffusa; apparecchi dotati di cablaggio elettronico dimmerabile con interfaccia di comunicazione DALI, con regolazione del flusso luminoso emesso dalle lampade in funzione del comando manuale della persona. Accensione e spegnimento della illuminazione artificiale tramite rivelatore di presenza e di luminosità interno ad ogni singolo ambiente, e quindi con accensione automatica della luce all'ingresso delle persone in funzione però anche della illuminazione naturale proveniente dall'esterno (risparmio energetico ed riduzione costi di manutenzione).
- Servizi igienici: è prevista la installazione di apparecchi da incasso in controsoffitto con lampade ad incandescenza ed ottica diffondente ad emissione diretta, con accensione comandata da rivelatori di presenza con temporizzazione allo spegnimento (risparmio energetico ed riduzione costi di manutenzione).
- Locali tecnici: è prevista la installazione di apparecchi a plafone con lampade fluorescenti lineari e/o compatte ad ottica diffondente ad emissione diretta, con accensione comandata da tradizionale comando.
- Scale: utilizzo di apparecchi da incasso a parete doppi rispettivamente rivolti verso il basso e verso l'alto (sorgente luminosa non visibile dalle persone) con diffusori in vetro temperato e sabbiato e lampade fluorescenti compatte.

L'impianto sarà completato da plafoniere di emergenza autoalimentate complete di pittogrammi disposti lungo i percorsi di esodo e le vie d'uscita, per la realizzazione dell'illuminazione e della segnalazione di sicurezza. Tali plafoniere saranno dotate di sistemi di autodiagnosi e di batterie NiMh o al Piombo.

3.1.2 Distribuzione dell'energia

La configurazione prevista per l'impianto prevede la connessione alla rete esistente di distribuzione dell'energia normale/preferenziale e a quella separata dell'energia in continuità.

La distribuzione interna dell'energia si svolgerà prevalentemente in canalizzazioni di tipo metallico poste all'interno dei controsoffitti o nei pavimenti sopraelevati.

Per l'alimentazione delle unità interne di condizionamento si dovranno prevedere interruttori o apparecchiatura equivalente tale da permettere il sezionamento in loco per manutenzione della macchina (qualora non ne sia già prevista la macchina stessa).

Per contenere al massimo i danni provocati da principi di incendio o eventi similari, tutti i cavi delle dorsali di collegamento a valle ed a monte dei quadri di piano dovranno essere del tipo FG7(O)M1, mentre per i cavi di derivazione alle singole utenze, incassati e in tubazioni, si dovrà preferibilmente adoperare il cavo tipo N07G9-K.

3.1.3 Impianto telefonico e dati (comunicazione)

L'impianto di comunicazione sarà realizzato secondo i dettami del cablaggio strutturato, realizzando cioè tutta la distribuzione orizzontale indifferentemente dall'utilizzo e con componenti esclusivamente in categoria 6. Il supporto da utilizzarsi sarà cavo UTP; le prese da incasso dovranno essere di uguale classe. Tale distribuzione si attesterà sui patch panel degli armadi di permutazione.

Le dorsali dati provenienti dal CED dell'edificio ENAV 1 (dove saranno posizionati due armadi per il centro stella) saranno in fibra multimodale a 8 conduttori, mentre quelle per la fonia saranno in categoria 5 e giungeranno agli armadi di piano dal permutatore telefonico posto anch'esso nell'edificio ENAV 1. Le dorsali si attesteranno su pannelli di distribuzione cat. 6 per il telefonico e ST per la fibra ottica.

Nell'appalto non sono compresi gli apparati attivi (hub o switch); sono invece compresi qualora previsti gli UPS da rack.

3.1.4 Sottosistemi antintrusione e TV-CC

Scopo del sottosistema antieffrazione ed antintrusione è quello d'impedire l'intrusione nelle zone sorvegliate segnalando ogni tentativo di passaggio, in modo da consentire un appropriato e tempestivo intervento che ponga fine all'azione criminosa.

L'impianto acquisirà informazioni di tipo elementare da un certo numero di sensori distribuiti nel complesso, e montati in posizione strategica per controllare gli accessi verso l'esterno e verso zone particolari da controllare.

Il sistema sarà costituito, oltre che dai sensori di campo, da unità di raccolta dati provenienti dai sensori (che saranno indirizzabili, cioè riconoscibili singolarmente) che li trasmettano alla centrale di gestione, la quale provvederà infine al loro trattamento, memorizzazione e classificazione.

Le caratteristiche essenziali del sistema saranno le seguenti:

- acquisizione dei sensori specifici (contatti magnetici, rivelatori volumetrici …), assicurando pertanto l'integrità non soltanto dei segnali di allarme veri e propri, ma di tutti gli accorgimenti previsti dalle normative vigenti, quale l'antisabotaggio, ecc.;
- gestione locale, autonoma e completa, tipica di una centrale di sicurezza, con attivazione/disattivazione temporale di sensori/zone, gestione di allarme, attuazioni/tacitazioni di eventuali avvisatori ottici acustici;
- mantenimento in un buffer di eventi/messaggi ed altre informazioni in caso di isolamento con l'elaboratore centrale;
- eventuale operatività locale personalizzata, subordinata o meno al consenso dell'elaboratore centrale, o da scadenzario interno; (potrà essere effettuata tramite tastiera e visualizzatore locale).

Il sistema periferico riporterà all'elaboratore centrale lo stato dei sensori, lo stato della centrale di allarme e tutti i criteri specifici della protezione, ovvero allarme intrusione, sabotaggio del sensore/centrale di allarme, sabotaggio del collegamento, taglio, corto circuito della entità sensore-centrale.

Il sistema TV-CC sarà basato principalmente su telecamere digitali a colori con uscita video composito 1,0 Vpp, 75 Ohm, direttamente connesse ad un Videoregistratore Digitale (DVR), mediante appositi cavi coassiali RG59 o RG11. Anche i segnali delle telecamere mobili tipo "autodome" saranno riportati direttamente al DVR, permettendone poi un totale controllo dalla tastiera dotata di joystick. Due DVR saranno interconnessi fra loro a formare un unico impianto e collegati poi a quattro monitor LCD da 17" che assieme alla tastiera di controllo saranno installati in zona presidiata.

3.1.5 Protezione dalle sovratensioni

Particolare attenzione dovrà essere prestata nella fase esecutiva alla protezione degli impianti elettronici dalle sovratensioni indotte su tali componenti o da fenomeni atmosferici o da eventi di natura diversa che possono interessare le reti elettriche di potenza. Su tutti i quadri elettrici dovranno essere istallati scaricatori in classe I+II del tipo N-PE, mentre nel CED, sulle alimentazioni terminali dei quadri del cablaggio strutturato e della supervisione, sulle centrali antintrusione, rilevazione incendi, sulle workstation della supervisione e della TVCC dovranno essere istallati sia limitatori di potenza (classe III coordinati con classe II a monte all'occorrenza) che di segnale (da scegliersi in accordo alle caratteristiche dei sistemi elettronici prescelti per l'installazione). Si vedano gli schemi funzionali per degli esempi di applicazione.

3.1.6 Impianto distribuzione segnali TV

Il sistema di captazione sarà formato da antenne di ricezione terrestre (analogica e digitale) e da una parabola da 90 cm con LNB dual feed installati in corrispondenza del corpo magazzino distaccato. Da qui partiranno i cavi di segnale a bassissima perdita e poi amplificati. Sono state previste due diverse distribuzioni per l'impianto Tv e l'impianto Sat.

Antenne Tv – Centrale amplificazione Tv – Parabola Sat:

Va fornito un sistema di antenne TV per la ricezione dei programmi delle reti nazionali e delle TV private comprensivo e fissato ad un idoneo sostegno.
Va fornito una parabola per la ricezione dei programmi trasmetti via satellitare.
La centrale di ricezione ed amplificazione TV riceve i segnali dalle antenne predisposte e li miscela distribuendoli nell'intero impianto. Essa deve essere così composta:
- n° 1 alimentatore 1,3A;
- n° 1 telaio di sostegno rinforzato;
- n° 1 Amplificatore canale banda 3.

I segnali satellite sono dotati di propria distribuzione separata.
Il tutto in grado di fornire alla presa più lontana un segnale minimo di 60dB e a quella più vicina di 80 dB
Va inserito uno scaricatore di sovratensione per segnale tv su ogni cavo proveniente dalle antenne di ricezione e uno sull'alimentazione generale.

Dorsale di distribuzione:

La dorsale di distribuzione dell'impianto TV-SAT deve essere costituita da cavi con perdita massima alle frequenze sat di (19dB/100m), va installato in un sistema di contenimento dedicato oppure all'interno di uno scomparto esclusivo per gli impianti ausiliari a bassissima tensione. I cavi non devono subire curve troppo secche, schiacciamenti dell'isolante, danneggiamenti alle schermature e non devono essere posati all'interno di tubazioni interrate se non espressamente predisposti per tale applicazione. Nella connessione agli apparati attivi si deve porre particolare attenzione alla posa e alla curvatura dei cavi al fine di non danneggiarli, pena la perdita di qualità nel segnale, così come va accuratamente posizionata e fissata la schermatura sui connettori e sulle prese. Le cassette di derivazione devono essere ad uso esclusivo oppure devono essere predisposti sezioni delle stesse dedicati all'impianto in questione. La distribuzione intesa come cavi e amplificazione generale va calibrata in maniera da permettere un segnale di buona qualità su tutte le prese, dalla più vicina, max 80db alla più lontana min 60db.

Punti presa Tv-Sat:

I punti prese vanno eseguiti all'interno di scatole portafrutto nella stessa tipologia del resto dell'impianto con le medesime placche ed accessori. I cavi saranno contenuti all'interno di distribuzioni in analogia agli altri impianti

IMPIANTO DI SUPERVISIONE DEGLI IMPIANTI

3.1.7 Premessa

Si è progettato, e dovrà essere realizzato, un sistema tale da garantire un'elevata automazione e un controllo capillare di tutti gli impianti tecnologici presenti nell'edificio oggetto dell'intervento.

Il sistema dovrà essere utilizzato sia per gestire il funzionamento degli edifici, minimizzando gli oneri di gestione, che per attuare strategie di conduzione degli impianti finalizzate al risparmio energetico, che infine per gestire gli impianti di sicurezza.

Esso diverrà l'unica interfaccia per la gestione degli impianti, e ne determinerà in larga l'efficacia operativa. Nello stesso tempo la soluzione ipotizzata pone le basi per l'integrazione futura di ulteriori servizi di tipo informatico necessari per consentire una gestione capillare degli impianti sia in termini di controllo degli elementi supervisionati, che in termini di continuità del servizio attraverso interventi di manutenzione più rapidi e meglio pianificati. Il pacchetto per la gestione della manutenzione (prodotto da ditte specializzate), consentirà di impostare e gestire le operazioni di manutenzione in maniera professionale.

Il sistema proposto, infatti, è in grado di accogliere le integrazioni future sia tramite la connessione di altri elementi periferici (edifici, unità da controllare) e centrali (workstation, PC, router, lan-bridge), sia tramite la istallazione di pacchetti software di mercato per soddisfare l'esigenza di una gestione integrata degli impianti e dei servizi. Inoltre permette l'interconnessione con altri centri di controllo, realizzati con piattaforme diverse, consentendo la ripartizione dei ruoli tra gli operatori ed il decentramento dinamico delle competenze ed è in grado di accogliere qualsiasi evoluzione futura degli apparati di campo.

E' auspicabile, anche se non necessario, che il fornitore sia in grado di fornire un software di controllo unico per tutti gli impianti controllati, compresi quelli di sicurezza. In subordine, i sistemi dovranno essere perfettamente e pienamente integrati.

3.1.8 Automazione degli impianti

Gli impianti dovranno essere strutturati in modo da poter essere comandati centralmente. In particolare dovranno essere previsti i seguenti comandi automatizzabili:

- accensione dell'illuminazione dei corridoi;
- accensione delle parti comuni, (scale, sbarco ascensore, ecc.);
- accensione dei servizi igienici;
- gestione della accensione/spegniment/regolazione velocita/commutazione stagionale dei fan-coils;
- spegnimento globale dell'illuminazione ad eccezione dell'illuminazione scenica notturna.

Le accensioni dovranno essere gestibili in manuale o in automatico mediante orologi programmatori e interruttore crepuscolare.

Inoltre, per ogni accensione dovrà essere predisposto selettore 1-0-2 o altro tipo di comando che ne permetta la gestione in "automatico - esclusione - manuale" dal quadro elettrico di piano, indipendentemente dalla Building Automation.

3.1.9 Peculiarità del sistema proposto

E' opportuno accennare brevemente alle caratteristiche qualitative del progetto le quali, anche se difficilmente quantizzabili in termini economici, costituiranno tuttavia un aspetto non trascurabile nella conduzione degli impianti e nella elaborazione delle informazioni che da essi vengono ricevute.

Per soddisfare queste condizioni si è dovrà prevedere un sistema dalle seguenti caratteristiche:

- un sistema modulare e ampiamente espandibile, composto da sottosistemi autonomi;
- un sistema di monitoraggio, supervisione e controllo dotato di una architettura ad alta affidabilità, cui tutti gli impianti possano fornire informazioni;
- un SW di sistema per acquisizioni, elaborazione, presentazione ed archiviazione delle informazioni, realizzato da specialisti leader del mercato;
- un'architettura di centrale del tipo client/server, in modo da garantire l'espandibilità praticamente senza limitazioni del numero di utenti o di postazioni;

- dei pacchetti integrativi in grado di poter visualizzare e interagire con il sistema dall'esterno (pacchetto per remotizzazione allarmi e pacchetto per visualizzazione via Web);
- apparati di campo dotati di estesa autodiagnostica, oggetto di corretta manutenzione preventiva periodica;
- pacchetto integrativo per la gestione della manutenzione del complesso, in grado di interagire con i database del sistema e acquisire le informazioni necessarie alla manutenzione. Compilato con le schede materiali istallati. Completo di moduli per la gestione degli elaborati grafici e tecnici. In grado di generare ordini di lavoro in relazione a :
  - scadenze programmate (manutenzione preventiva e predittiva);
  - allarmi generati da sistema (manutenzione su guasto);
  - prescrizioni normative o controlli esterni.

Il sistema deve prevedere l'uso esteso di apparati ad intelligenza distribuita articolati su più livelli, pur mantenendo un approccio funzionale e sfruttando a fondo le caratteristiche generali dei pacchetti SW non "custom", per la massima garanzia di mantenimento del valore dell'investimento e con un'architettura completamente aperta verso altre applicazioni e altri sistemi.

La scelta di un'architettura aperta e completamente modulare non porrà limiti alla espansione del sistema; l'aggiunta di un componente e l'aggiornamento della base dati secondo le necessità, consente di allargare gli elementi od i sistemi da controllare, in qualsiasi momento senza impatti sul funzionamento generale.

Inoltre i pacchetti SCADA (Supervisory, Control And Data Acquisition) da proporre, oltre ad una notevole velocità di acquisizione, dovranno presentare un'interfaccia uomo-macchina grafica orientata agli oggetti, che permette di definire pagine video dinamiche, di collegare computer con profili di accesso differenziati, di rendere disponibili i dati anche sulla rete aziendale, di poter collegare via modem stazioni operatore portatili e remotizzate, a tutto vantaggio della operatività e della manutenibilità del sistema.

Il Sistema, dotato delle opportune ridondanze per garantire il suo funzionamento, dovrà permettere un "unicum" informativo per tutti i fenomeni che interessano il complesso, per garantire che tutte le informazioni possano confluire in un unico punto di supporto al coordinamento logistico e operativo al fine di ottimizzare costi e migliorare il livello di efficienza e qualità del servizio secondo i livelli concordati per lo stesso.

3.1.9.1 Affidabilità

La proposta dovrà tenere conto nella massima considerazione il requisito di affidabilità sia sotto il profilo dell'organizzazione generale del sistema sia per quanto attiene l'affidabilità delle apparecchiature impiegate.

L'affidabilità globale andrà ricercata nelle seguenti componenti:

- l'affidabilità intrinseca degli apparati che è in funzione della componentistica impiegata e delle metodologie di produzione e controllo;
- l'affidabilità e la protezione dei messaggi di informazione teletrasmessi che è funzione dei controlli effettuati sui messaggi stessi e dei relativi protocolli di comunicazione impiegati;
- l'affidabilità del sistema che è funzione delle scelte tecniche architetturali effettuate.

Oltre all'affidabilità dei singoli componenti, devono essere previste opportune ridondanze degli apparati critici che elevano il grado di disponibilità complessiva dell'intero centro (dischi ridondati, possibilità di collegamento in remoto in caso di emergenza).

3.1.9.2 Ampliabilità

La natura degli impianti telecontrollati, e la loro dislocazione territoriale faranno sì che le caratteristiche di ampliabilità del sistema diventino elemento fondamentale della proposta. Questo aspetto sarà pienamente soddisfatto dalle caratteristiche della configurazione hardware, che consente l'integrazione di altre periferiche anche di natura diversa da quelle attualmente presenti in campo, e dalla capacità del pacchetto software utilizzato, che consente una espansione illimitata dei punti di database. Questo vuol dire che i vincoli alla espansione del database saranno eventualmente dati solo dalle risorse hardware a disposizione (memoria centrale, memoria di massa, potenza di calcolo, ecc.).

Il Sistema di Supervisione e Telegestione deve risultare flessibile ed ampliabile senza uno scadimento delle caratteristiche originali di progetto, per i seguenti motivi:

- elevata capacità, che consente di estendere la Telegestione ad un numero molto elevato di periferiche con i relativi dati monitorati, e quindi ad aree geografiche molto estese;
- elevata modularità dell'hardware che consente di aumentare le potenzialità dell'intero sistema mediante l'aggiunta di nuovi componenti;
- flessibilità delle operazioni di interfaccia uomo - macchina che la rendono il più possibile aderente alle particolari realtà di esercizio dell'utente;
- facilità di adattamento del database del sistema per consentire l'adeguamento alle evoluzioni degli impianti controllati.

3.1.9.3 Scalabilità

L'hardware che sarà proposto dovrà consentire di ampliare o sostituire il singolo componente (elaboratore, workstation, dischi, ecc.) mediante operazioni di *up - grade* che non richiedano fuori servizio operativi

3.1.10 Criteri di realizzazione del Sistema

Le considerazioni che sono alla base dei criteri di realizzazione del sistema, sono le seguenti:

- Supportare entità “locali” ed entità geografiche senza necessità di modifiche al sistema stesso;
- Modulare in tutte le sue componenti, hardware e software appartenenti a qualsiasi livello di processo;
- Integrare funzionalmente le unità a microprocessore utilizzate per le macchine HVAC autonome, macchine frigorifere a microprocessore, unità trattamento acqua, ecc.., sia a livello processo che a livello gestione;
- Integrare altri sistemi quali sicurezza /incendio che sono presenti nel comprensorio.

Tutto questo per permettere all’operatore del centro la gestione completa, con le relative interazioni, verso tutti gli impianti. L’operatività sul sistema sarà flessibile e libera, in modo da consentire un’efficace presentazione delle informazioni disponibili, tale da fornire risposte ad attività non rigidamente preordinabili.

D’altro canto le differenti esigenze operative hanno portano a strutturare il sistema in modo che sia garantita, in qualunque edificio, la possibilità di accedere ai dati ed alle funzionalità in tempo reale del sistema, pur ponendo particolare attenzione alla segregazione ed alla inaccessibilità, a chiunque non sia autorizzato, delle funzionalità critiche.

Lo scopo principale del Sistema di Supervisione e Telegestione Integrata degli Impianti è quindi quello di permettere la gestione, il corretto funzionamento e la manutenzione dei vari impianti presenti nel modo più efficiente possibile. Tali impianti sono:

- produzione e distribuzione acqua calda;
- distribuzione acqua refrigerata;
- trattamento aria;
- sistemi elettrici connessi agli impianti di condizionamento;
- impianti elettrici nella nuova cabina di trasformazione e nei locali annessi
- impianti elettrici nelle zone oggetto dell’intervento;
- impianto rivelazione incendi.

Su reti e server dedicati saranno inoltre controllati e gestiti, con filosofia analoga a quella dei sistemi tecnologici, i seguenti sistemi (security):

- impianto antintrusione;
- sistemi di controllo accessi (eventuale – attualmente non previsto);
- impianto TV-CC.

L’integrazione nel sistema di tutte le funzioni per la gestione dei singoli impianti, consentirà un’ottimizzazione delle risorse energetiche, eliminando tutte quelle operazioni manuali che impegnano una buona parte del tempo di lavoro del personale (letture, verifiche, accensioni, misure, ecc.).
Il sistema quindi permetterà il controllo, in tempo reale, del corretto funzionamento dell’edificio da parte di uno o più operatori, per mezzo di stazioni operatore grafiche e terminali operatore portatili (funzione opzionale).

Gli elementi da controllare dovranno essere riportati in apposite tabelle (“Carte punti”), cui si rimanda per la corretta definizione del sistema.

3.1.11 Architettura generale

Aspetti generali

Il progetto in esame è vincolato ai diversi aspetti che coinvolgono, la sicurezza di addetti e visitatori, l'ottimizzazione e l'efficacia operativa delle risorse umane destinate a compiti di facility management nonché di gestione globale della sicurezza del complesso.

La realizzazione del progetto dovrà essere conseguentemente finalizzata a raggiungere i seguenti obiettivi:

- garantire la gestione dell'intero patrimonio e delle risorse umane presenti con livelli di protezione adeguati alla criticità delle varie aree;
- incrementare il livello di efficienza ed efficacia operativa della sorveglianza e della gestione dei servizi di sicurezza, ottimizzandone i costi relativi in funzione del contributo tecnologico.

Aspetti tecnici

- massima integrazione tra le diverse aree funzionali, che non devono essere viste come impianti indipendenti, ma come aree applicative dello stesso sistema globale sia in ottica trasmissiva che gestionale e manutentiva, con particolare riferimento alle problematiche di sorveglianza;
- massima "intelligenza distribuita", quindi periferiche intelligenti in grado di assicurare una elevata capacità eleborativa locale e conseguente riduzione del traffico sulla rete di comunicazione con garanzia di "back-up" di tipo locale;
- massima sorveglianza remota delle aree, direttamente da parte del sistema centrale di controllo, ogni qualvolta ne sorga l'esigenza a seguito di situazioni di allarme;
- massima integrazione della sorveglianza elettronica con quella degli operatori preposti, con l'approntamento di adeguati supporti finalizzati a fornire indicazioni precise e tempestive tali da comportare interventi essenziali ed efficaci.
- massima integrazione dei supporti trasmissivi, allo scopo di ridurre da un lato il peso della posa di reti distinte di comunicazione, dall'altro di aumentare il livello di integrazione e standardizzazione;
- massima interoperabilità tra le periferiche intelligenti del medesimo costruttore o di terzi;
- massima integrazione a livello centrale tra informazioni provenienti da diversi database secondo standard di diritto o di fatto (OPC)
- massimo supporto alle funzioni di gestione dei sottosistemi da parte del personale preposto, e/o dei componenti intelligenti sopra menzionati, in modo da presentare agli operatori informazioni significative, già assoggettate ai corretti livelli di elaborazione, filtraggio ed identificazione di situazioni di anomalia o allarme;
- massima flessibilità operativa da parte del personale di gestione e sorveglianza, con possibilità di predisporre più postazioni di controllo, liberamente allocabili alle diverse esigenze di controllo, in funzione degli orari di esercizio del complesso, della turnazione del personale o di altri parametri gestionali;
- semplificazione delle problematiche manutentive, con lo scopo di limitare gli interventi in loco dei tecnici di manutenzione, mediante l'utilizzo di applicativi diagnostici operanti nell'ambito dei vari sottosistemi;
- centralizzazione di tutte le operazioni di controllo e di gestione operativa dei sistemi
- adozione per tutti i sistemi di soluzioni innovative avanzate, aderenti a standard informatici di diritto o di fatto, in grado di garantire attualità tecnologica ed evoluzione nel tempo;
- creazione di un'archivio di tutte le informazioni registrate ed aperto a ricerche in linea ed elaborazioni a posteriori;

L'architettura richiesta prevede più livelli operativi che, partendo dal campo ed attraverso i concentratori periferici, consentano da parte del sistema centrale il controllo e la supervisione, in totale trasparenza funzionale dei sistemi sottesi.

L'architettura globale del sistema periferia/centro dovrà dunque essere concepita con lo scopo di costituire un elemento di facilitazione e di semplificazione della manutenzione e della gestione operativa.

Sistemi "Tecnologici" comprendenti:

- Sottosistema Automazione HVAC
- Sottosistema Regolazione Ambiente
- Sottosistema Controllo Impianti Elettrici

Requisiti architetturali del sistema

La vastità del complesso e le diverse tipologie impiantistiche che concorrono alla implementazione del sistema prevedono un elevato numero di punti da controllare, tale da richiedere un'architettura sistemistica di tipo aperto, flessibile ed espandibile che dovrà essere in grado di soddisfare le esigenze di gestione correnti e future.

Dovrà pertanto essere possibile la configurazione di soluzioni ad architettura integrata ed espandibile, con capacità di gestire, attraverso una rete dati locale ad alta velocità, un elevato numero di unità periferiche di controllo (concentratori) dei vari sottosistemi e di Postazioni di lavoro derivate dal Centro di Supervisione.
La flessibilità richiesta consentirà di configurare l'architettura di sistema più opportuna in funzione delle specifiche esigenze e delle finalità operative che si dovranno raggiungere.
Si precisa che l'appaltatore dovrà predisporre entro tre mesi dall'inizio della programmazione dei sottosistemi una descrizione dettagliata riportante tutte le modalità di funzionamento dei medesimi. Tale documento dovrà essere approvato dalla D.L. previo accordi con gli appaltatori elettrici e meccanici.
Il Sistema prevederà la copertura degli impianti tecnologici in particolare:

1. Impianti termici, condizionamento, ventilazione (HVAC Heating, Ventilation, Air Conditioning).
2. Regolazione comfort ambiente.
3. Impianti elettrici

Allo scopo di assicurare quanto sopra indicato il Sistema sarà composto da:

- Sensori in grado di rilevare i parametri fisici da mantenere sotto controllo (sonde acqua/aria, rivelatori di pressione/flusso, termostati, livello di illuminazione, stato interruttori, ecc.).
- Attuatori in grado di agire direttamente sugli impianti (ventilatori, UTA, pompe, valvole motorizzate, apparecchi di illuminazione, ecc.).
- Una rete di comunicazione che colleghi i sensori ed attuatori alle unità intelligenti.
- Unità periferiche, di tipo "intelligente", in grado di garantire da un lato la gestione indipendente dei sensori, l'analisi delle informazioni da essi fornite, l'attuazione diretta di comandi diretti agli impianti, dall'altro la comunicazione al sistema centrale delle informazioni sensibili, filtrando tutti gli eventi di normale routine.
- Una rete di comunicazione che connetta le unità periferiche al sistema centrale di controllo ed assicuri anche la connessione dei diversi elementi del sistema centrale di controllo.

Ogni postazione di controllo sarà composta da una o più Workstation "Client" in funzione di quanto specificato nel Computo Metrico, ma l'architettura non dovrà porre vincoli particolari circa il loro numero, la dislocazione e la configurazione, potendo il sistema complessivo evolvere e svilupparsi nel tempo. Eventuali vincoli relativi al numero ed alla configurazione delle postazioni ed al loro eventuale impatto sulle prestazioni del sistema dovranno essere specificate dal Partecipante in fase d'offerta.
La presenza di più postazioni operative dovrà essere gestita dal sistema complessivo in modo tale da garantire i necessari controlli di accesso alle funzionalità critiche in base alla identificazione degli operatori. Sempre il sistema centralizzato dovrà garantire gli opportuni interblocchi funzionali per assicurare un funzionamento sicuro in presenza di più postazioni di lavoro e più operatori.
Le unità "Server" saranno anch'esse allocate nei locali tecnici o attigui alla postazione di controllo principale e rese accessibili per le operazioni di routine (backup, manutenzione dei database, ecc.) in condizioni di sicurezza per quanto riguarda il presidio e la continuità di esercizio.

Si ritengono incluse nella fornitura:

- fornitura ed installazione del sistema BMS con apparecchiature ed elementi funzionanti completo di tutte le interconnessioni necessarie alla intercomunicazione;
- realizzazione del software per la programmazione di ciascun regolatore;
- realizzazione dell'ingegneria per l'integrazione dei sottosistemi all'interno del sistema di supervisione e controllo generale BMS.
- fornitura e posa in opera della rete necessaria al funzionamento integrato del sistema stesso;
- modifica dei parametri di riferimento per le automazioni dell'impianto.
- riporto su mappe grafiche degli impianti ed del relativo "stato" di esercizio;
- la messa in marcia, l'attivazione, la configurazione hardware e software dei dispositivi periferici e centrali e del sistema di supervisione;
- il collaudo funzionale dei singoli dispositivi e sottosistemi;
- il collaudo integrato del sistema;
- la documentazione tecnica as-built, come richiesta nei paragrafi specifici, comprensiva dei manuali operativi;
- l'addestramento di base del personale operativo,
- le strutture per l'alloggiamento delle apparecchiature e dei dispositivi delle postazioni operatore e delle sale controllo;
- le vie cavi secondarie comprensive degli accessori per la realizzazione delle derivazioni a partire dalle vie cavi principali

- ***Principi generali del sistema centrale di supervisione***

L'architettura del Sistema dovrà risultare funzionale alla conduzione e manutenzione del complesso edilizio e dovrà garantire la facilità di gestione da parte del personale preposto. In particolare si avrà che:

- Il controllo dovrà essere possibile sia da una postazione principale di controllo, sia da postazioni secondarie ubicate in posizioni strategiche individuate per la gestione (portineria, "reception", ecc.).
- La postazione operativa potrà essere anche "remota" e collegata anche "via web" per
- Le funzionalità del sistema dovranno prevedere adeguati livelli di "back-up" funzionale per l'espletamento delle funzioni vitali anche in caso di fuori servizio di uno o più componenti il sistema.

- ***Disegno strutturale***

Premesso quanto specificato, in termini del tutto generali, nel paragrafo precedente, si prevede che l'architettura del Sistema sia costituita, pur con le relative differenze specifiche di ogni sottosistema, dai seguenti livelli.

Livello 1 - Sistema Centrale di Supervisione e Controllo

Sarà costituito da un Sistema Centrale che effettuerà la Supervisione e il Controllo complessivo degli impianti tramite le Unità Periferiche di Controllo (livello 3). Esso garantirà inoltre tutte le funzioni di interazione operativa con il personale di guardiania e di manutenzione.
Sarà, quindi, il livello massimo di supervisione del sistema e garantirà la raccolta complessiva degli eventi e degli allarmi, la loro analisi assistita e la loro archiviazione. Sarà adatto anche alla configurazione completa del sistema, con supporti grafici avanzati.
Il Sistema Centrale di Supervisione e Controllo sarà basato su un'architettura di tipo Server/Client.
Il Server gestirà la comunicazione bidirezionale in tempo reale con le Unità Periferiche di Controllo, in tecnologia Lonworks® e certificate LonMark®. Inoltre assicurerà la comunicazione via gateway con apparecchiature/sottosistemi con protocolli diversi (BACnet, ModBus ecc.).
Il sistema di supervisione, oggetto del presente Capitolato, dovrà essere potenzialmente in grado, con l'adeguato hardware e software, d'integrare sottosistemi dedicati al controllo di altri servizi non direttamente qui citati.
Dovrà essere in tal modo possibile gestire interamente le unità in oggetto nonché realizzare interazioni di processo con tutto il database del Sistema.
La creazione del database e la relativa programmazione dovrà poter essere realizzata per mezzo dei normali strumenti disponibili.
Il sistema di supervisione dovrà comunque essere in grado di integrare i dati provenienti da sistemi esterni per i quali sia disponibile uno dei protocolli aperti più comuni nell'ambito della gestione degli edifici in particolare LonWorks®, Modbus, BACnet ed essere OPC Server e Client.

Livello 2 - Rete di Sistema

Sarà costituita dalla rete di comunicazione che unisce le Unità Periferiche di Controllo (livello 1) ed il Sistema Centrale di Supervisione e Controllo (livello 3).
La Rete di Sistema dovrà sovrintendere e supportare il flusso informativo dell'intero Sistema, e sarà unica per tutti i sottosistemi.
La connessione potrà essere :

- di tipo strutturato LAN (Ethernet IEEE802.3) ad alta velocità con protocollo di comunicazione TCP/IP;
- Bus dedicato secondo lo standard LonWorks®. La Rete di Sistema, dovrà assicurare l'interoperabilità tra le diverse Unità Periferiche di Controllo LonMark® in funzione della tipologia della rete prevista e del tipo di transceiver presente nell'apparecchiatura LonMark (FTT10, powerline, RF ecc.).

Le comunicazioni tra le diverse Unità Periferiche di Controllo avverranno o in modalità Peer-to-Peer direttamente tra esse, ovvero coinvolgendo il Sistema Centrale di Supervisione e Controllo. In questo caso lo stesso dovrà essere configurato con le opportune ridondanze atte ad assicurare il funzionamento e lo scambio di variabili tra sottosistemi e/o all'intermo del singolo sottosistema, in sicurezza anche in caso di guasto di una qualunque componente del Sistema Centrale di Supervisione e Controllo.

Livello 3 - Unità Periferiche di Controllo

Sarà composto da Unità Periferiche di Controllo intelligenti LonMark® specializzate e distinte per tipologia di impianto, destinate ad una applicazione specifica o multifunzionale. Queste assicureranno la gestione autonoma e completa dei singoli impianti controllati tramite la Rete di Campo (livello 4), acquisendo le informazione ed attuando gli organi in campo (livello 5) in tempo reale secondo logiche di funzionamento definite e concordate tra le parti. Oltre a ciò espleteranno le attività di raccolta e memorizzazione dei dati, di azioni specifiche a seguito di evento, gestione allarmi e di interfaccia operatore semplificata attraverso pannello operatore intelligente.

Le Unità Periferiche di Controllo saranno autonome ed in grado di garantire la corretta gestione ed il funzionamento degli impianti controllati sulla base delle ultime programmazioni ricevute anche nel caso di interruzione della comunicazione con il livello superiore (funzionamento stand-alone).
Il trasferimento di variabili tra le diverse Unità Periferiche di Controllo sarà o in modalità Peer-to-Peer o attraverso variabili di rete secondo lo standard LonWorks® (SNVTS) ovvero coinvolgendo il Sistema Centrale di Supervisione e Controllo. In questo caso lo stesso dovrà essere configurato con le opportune ridondanze atte ad assicurare il funzionamento e lo scambio di variabili all'intermo del sottosistema o tra i diversi sottosistemi, in piena sicurezza anche in caso di guasto di una qualunque componente del Sistema Centrale di Supervisione e Controllo.
Anche in questo caso dovrà essere garantita la completa gestione di tutte le situazioni di emergenza con conseguente individuazione degli allarmi ed attuazioni dei relativi comandi di sicurezza.
Le Unità Periferiche di Controllo dovranno avere la capacità di salvare su aree di memoria non volatile oltre che il programma applicativo anche i parametri di funzionamento, tipo set-point, orari, così da assicurare il corretto funzionamento delle macchine anche dopo un'interruzione di alimentazione superiore a ai valori temporali assicurati da batterie di back-up (72 ore).

Livello 4 - Rete di Campo
Rete di comunicazione che unisce le Unità Periferiche di Controllo (Livello 3) con gli elementi in campo (Livello 5); sarà omogenea per tipologia di impianto e aderenti allo standard richiesto dalla natura dei punti controllati (ingressi digitali, e/o analogici, uscite digitali e/o analogiche).
Inoltre la Rete di Campo potrà riguardare anche Unità Periferiche di Controllo con I/O distribuiti, in modo da assicurare il controllo puntuale della singola macchina. Così la Rete di Campo dovrà essere conforme allo standard LonWorks® in funzione della tipologia della rete progettata e del tipo di transceiver adottato.
Si potranno adottare collegamenti in funzione dell'elemento in campo secondo specifiche rilasciate dal costruttore. Si tratterà comunque di collegamenti standard riconosciuti di diritto o di fatto, ampiamente sperimentate nel settore del controllo degli edifici o dei controlli industriali.

Livello 5 - Elementi di Campo
Per Elementi di Campo si intende il complesso di sensori digitali ed analogici, rivelatori, regolatori, attuatori, lettori, telecamere, interruttori, unità di illuminazione, ecc..
Gli Elementi di Campo saranno distribuiti negli ambienti e negli impianti da controllare; garantiranno le funzioni di acquisizione e/o elaborazione delle informazioni da inviare al livello superiore oppure eseguiranno i comandi ricevuti dal livello superiore. Ove la capacità elaborativa locale e le informazioni disponibili lo consentano effettuerà localmente eventuali reazioni verso il campo.
Per talune applicazioni particolarmente critiche è data facoltà di utilizzare, là dove possibile, Elementi di Campo dotati di adeguata intelligenza in grado di operare essi stessi come Sistemi Periferici di Controllo e di collegarsi pertanto direttamente alla Rete di Sistema. Quest'ultima scelta sarà apprezzata per i positivi impatti che può avere sulla semplicità, affidabilità e manutenibilità del sottosistema cui essa si applica.
Le specifiche tecniche dei componenti i diversi Livelli sono riportate nei paragrafi specifici, destinato alla descrizione dei singoli sottosistemi.
Il Partecipante presenterà il progetto della rete, l'architettura e la tipologia prevista conforme alla filosofia di Sistema Aperto sopracitata.
Il Sistema dovrà essere in grado di supportare implementazioni quantitative e qualitative, hardware e software, senza impatti o necessità di modifica di quanto già installato.

- ***Il sistema Centrale di Supervisione e Controllo: prestazioni***

Software di base
Sistema operativo Server e Workstation
Compito primario del sistema operativo sarà quello di supportare, in tempo reale gli applicativi del Sistema di Supervisione e Controllo in particolare la gestione della comunicazione con le diverse unità periferiche e con le Workstation.
Il Server svolgerà anche il compito di File Server per il database di sistema. Tutte le Workstation connesse in rete dovranno operare come Client del Server e da esse sarà possibile richiamare pagine grafiche, dati correnti e storici presenti sul Server.
Il software applicativo dovrà essere una reale applicazione a 32 bit per avvantaggiarsi delle capacità tecnologiche del sistema operativo indicato. Qualsiasi sistema a 16 bit funzionante su piattaforma Microsoft NT (come quelle originariamente basate su MS-DOS e Microsoft Windows 3.x) non sarà accettato.
Il Sistema Operativo di base sarà Microsoft® Windows le cui caratteristiche sono state precedentemente indicate.
Sicurezza ed Autorità d'accesso

La gestione della sicurezza si riferisce alla protezione del sistema nei confronti del personale operativo e delle modalità di esercizio. L'autorizzazione di un operatore e l'insieme di operazioni cui esso viene abilitato, deve essere pilotata da una matrice di controlli che comprendono il livello di accesso associato all'operatore (autenticazione dell'operatore tramite Log-In e Log-Out).

Backup del Database
Il "backup" del database di sistema dovrà essere possibile anche a sistema attivo, senza utilizzare l'utilità standard offerta dal sistema operativo Microsoft Windows®. La capacità di "backup" dovrà essere estesa ai dati storici.
Database Storico
La storicizzazione dei dati dei punti sarà configurabile come parte della definizione del punto e sarà fornita per valori istantanei e per medie.
Le modifiche alla storicizzazione dei dati di un punto dovrà essere possibile on-line.
Software applicativo
Comunicazione con i Sistemi Periferici di Controllo
Il software del Server dovrà garantire la comunicazione con le Unità Periferiche di Controllo tramite protocollo LonTalk® oppure TCP/IP. Il sistema dovrà essere in grado di assicurare la comunicazione secondo diversi mezzi fisici:

- LonWorks®
- Ethernet
- Fibre ottiche
- Reti Proprietarie
- RS-232

Monitoraggio e controllo
Il software del Server dovrà fornire i mezzi di monitoraggio e controllo utilizzando i drivers standard delle Unità Periferiche di Controllo e l'implementazione di queste prestazioni non dovrà richiedere alcuna programmazione specifica. Tutte le configurazioni dovranno essere possibili mentre il sistema è operativo senza interrompere il monitoraggio, il controllo e la regolazione di altri sottosistemi o altre Unità Periferiche di Controllo del medesimo sottosistema.
Specificatamente non dovrà essere richiesto alcuni "riavviamento" per effettuare le modifiche al database. Inoltre le modifiche al database fatte on-line dovranno essere applicate all'intero sistema immediatamente e non dovranno richiedere un file Network Operating System residente su server (per es. Netware, LAN Manager) per compiere le stesse.

Visualizzazione e controllo delle apparecchiature in campo.
La visualizzazione dello stato corrente delle apparecchiature in campo e la capacità di operare su di esse dovrà essere assicurata attraverso pagine grafiche, completamente personalizzabili, in funzione della propria tipologia di impianto e del lay-out del complesso e degli impianti in esso presenti.

- Interfaccia utente intuitiva; i menù, le barre, le finestre e le funzioni possono essere completamente personalizzabili da ciascun utente.
- Pagine grafiche con sinottici dinamici a 2 o 3D
- Collegamenti delle immagini in chiave gerarchica
- Visualizzazione simultanea di più pagine grafiche sullo schermo
- Presentazione dinamica dei dati in tempo reale
- Lettura e modifica dei parametri
- Gestione di videate con parti grafiche animate
- Importazione delle immagini in formato *.BMP, *.GIF, *.JPEG, *.PCX o TIFF
- Esportazione delle immagini in formato *.BMP, *.WMP, *.OGX o PCX
- Possibilità di associare file audio (*.Wav), *.PDF, *.Excel, ….
- Lettura dati storicizzati in formato tabellare o grafico impostabile
- Visualizzazione fino a 8 curve di dati registrati
- Navigazione diretta nel database

Gestione Allarmi
Il Sistema dovrà avere una elevata capacità di rilevazione e gestione degli allarmi. Obiettivo di questa funzionalità è la tempestiva ed accurata notifica all'operatore di condizioni anormali all'interno del processo.
Web Browser
Il Sistema dovrà essere in grado di permettere l'accesso al Sistema di Supervisione e Controllo a Postazioni Client tramite un Web browser standard via Intranet e/o Internet.

Sottosistemi periferici
La filosofia architetturale di base dovrà essere orientata verso soluzioni tecnologicamente avanzate che privilegiano la velocità della comunicazione, la semplicità dei cablaggi, la sicurezza e l'autonomia funzionale dei sottosistemi sottesi al centro di Supervisione.
Ogni proposta dovrà pertanto rispondere ai seguenti requisiti:
- Flessibilità di configurazione architetturale e sistemistica
- Intelligenza fortemente distribuita
- Elevata capacità di numero di punti di campo controllati
- Espandibilità
- Modularità
- Comunicazione su LAN ad alta velocità
- Riduzione al minimo di collegamenti di tipo stellare
- Flessibilità di cablaggio
- Possibilità di realizzazione un sistema di "Motion Detection"

Sottosistema HVAC e Tecnologico
Caratteristiche del sottosistema
Il Sistema di controllo degli impianti tecnologici (centrali termica e frigorifera, unità di trattamento aria, etc.) dovrà essere di tipo digitale, a microprocessore, che usi la tecnologia DDC (Controllo Digitale Diretto).
Dovrà essere ad intelligenza distribuita, con software collaudato, liberamente programmabile e modulare, orientato agli impianti di riscaldamento, ventilazione e climatizzazione.
Avrà compiti di: regolazione automatica, comando di start-stop, manuale - automatico, acquisizione di stati/allarmi e misura di grandezze fisiche, unitamente a programmi a tempo, ad evento e di risparmio energetico.
Per la programmazione dovranno essere usati i più aggiornati strumenti disponibili sul mercato, utilizzando l'ambiente Windows, che permette la programmazione in forma grafica e interattiva, con menu guida a finestra.
L'hardware sarà costituito da una o più Stazioni Remote intelligenti o regolatori (SR) con funzionamento autonomo e dovranno avere la capacità di comunicare tra loro, previa installazione di Bus di comunicazione, per il trasferimento di dati e funzioni comuni.
Ciascuna SR sarà dotata di una CPU e da uno o più Moduli d'Ingresso/Uscita (I/O). Dovrà essere possibile collegare a ciascuna SR un terminale locale interattivo, in lingua italiana, per il monitoraggio della stessa.
Ai Moduli di I/O verranno collegati gli "Elementi in Campo" necessari quali: sensori, attuatori ed organi finali in genere, secondo le tipologie descritte e nelle quantità necessarie a gestire gli impianti del presente appalto.
I Moduli CPU e I/O saranno costituiti da schede componibili ed estraibili, alloggiate in custodie standard precablate, munite di morsettiere. Il collegamento tra le varie custodie sarà realizzato per mezzo di cavo piatto.
Secondo la quantità dei punti funzionali o secondo le esigenze, potranno essere utilizzati anche sistemi di tipo compatto.
Le Stazioni Remote sono collegate al Sistema di Supervisione
Il Software di Programmazione sarà in grado di generare, e rendere disponibili alla Mandataria e alla Direzione Lavori per verifica prima della messa in funzione, la documentazione seguente :
- Elenco dei Data Point fisici e virtuali
- Schemi dell'impianto
- Schemi della regolazione automatica (DDC), con simboli adeguati a verificarne la logica di funzionamento
- Schemi di logica degli interblocchi e degli eventi
- Schemi delle morsettiere delle schede di Ingresso/Uscita con relativi indirizzi, necessari per i collegamenti elettrici.

Il tutto dovrà essere eseguito con testi e nomi mnemonici in lingua italiana.

I dispositivi centrali di regolazione e controllo
Il controllo e la gestione dei dispositivi di controllo tecnologico dovranno essere basati su un sistema di concentrazione multifunzionale interattivo, con avanzate caratteristiche di affidabilità e funzionalità, in grado di soddisfare esigenze di gestione sia locali che centralizzate.
Il sottosistema dovrà essere caratterizzato da un'architettura ad intelligenza distribuita, basata su regolatori intelligenti opportunamente dislocati sul campo, in proporzione al numero di punti delle aree controllate.
I regolatori, dovranno garantire in caso di interruzione della rete, il funzionamento autonomo come unità stand alone e dovranno essere interconnessi attraverso una rete LAN ad alta velocità con modalità di colloquio "Peer-to-Peer", in modo tale da assicurare la costante e reciproca interazione senza l'intervento del Sistema di Supervisione. Sulla stessa LAN dovrà essere realizzato il collegamento con il Sistema di Supervisione.
Ogni regolatore sarà in grado di gestire Punti Fisici e di generare Punti Virtuali.
Questi ultimi saranno creati durante la programmazione secondo le esigenze. Utilizzeranno funzioni

matematiche e/o logiche sulla base dei punti hardware fisicamente collegati (IA e ID) anche se utilizzati per altre funzioni.
Per impianti che richiedano un numero limitato di controlli potranno essere utilizzate delle SR di tipo compatto, in grado di regolare il componente meccanico relativo quali batterie di post elettriche, cassette VAV, ecc.
All'interno di una SR, sia i moduli che i punti fisici, verranno codificati con un indirizzo univoco e sarà possibile creare i Punti Virtuali.
In base alle necessità i regolatori per il controllo tecnologico (SR) potranno prevedere Terminale di Accesso Locale: interfaccia di dialogo tra SR ed operatore. Tale soluzione è stata adottata in tutti i quadri di controllo tecnologico. Il terminale Locale dovrà essere dotato di display retroilluminato, con presentazione grafica dei trend-log, e tasti funzionali. Ogni SR potrà comunque essere dotata successivamente di proprio terminale

Tipologia cavi della rete di interconnessione
Per la realizzazione della rete del sottosistema di controllo tecnologico HVAC, dovranno essere utilizzati cavi antifiamma conformi alle Norme CEI 20-22, a bassa emissione di fumi.
Per tipologia e formazione si rimanda alle descrizioni riportate nelle voci di computo metrico relative al singolo sottosistema.

- ***Microclima ambiente***

Il Sottosistema Microclima fornirà le prestazioni integrate di regolazione e controllo agendo sugli apparati terminali di trattamento aria (tipo fan-coil, VAV, ecc) tramite regolatori DDC (Direct Digital Control).
Il Sottosistema di regolazione ambiente si integra totalmente nell'architettura generale del Sottosistema di Comfort Ambientale. Esso deve pertanto basarsi su intelligenza fortemente distribuita, software ampiamente collaudato, liberamente programmabile e modulare, orientato agli impianti di regolazione locale. Con riferimento a tale architettura la funzione di Sistemi Periferici di Controllo è fornita da Stazioni Remote () intelligenti, fornite di una elevata capacità di funzionamento autonomo, destinate alla regolazione indipendente.

Funzionalità del sottosistema
Il Sottosistema garantirà il massimo comfort ai presenti nei singoli ambienti del complesso tenendo conto delle loro specifiche esigenze legate a preferenze personali e operative. Il tutto, senza perdere di vista le esigenze connesse ai consumi energetici, tramite adeguate strategie di risparmio.
A tale scopo esso dovrà fornire le seguenti prestazioni:

- regolazione automatica;
- comandi di start-stop;
- acquisizione di stati/allarmi e misura di grandezze fisiche;
- programmi a tempo;
- programmi di risparmio energetico.

Per quanto riguarda le funzionalità a livello locale, il complesso costituito dal regolatore e dai relativi sensori/attuatori, deve garantire, come minimo:

- Capacità locale di avvio ottimizzato per permettere che la temperatura della zona possa essere raggiunta all'inizio del periodo di tempo di occupazione programmato. Capacità locale di arresto ottimizzato per permettere che la temperatura della zona possa essere mantenuta sino al termine del periodo di tempo di occupazione programmato.
- Compensazione estate/inverno: il setpoint di temperatura ambiente deve potere essere modificato, per ciascun regolatore, in base alla temperatura esterna, per accrescere l'efficienza del comfort ed il risparmio di energia. Questa sarà raggiunta attraverso l'ottimizzazione del set-point di deviazione, basato sull'inerzia termica dell'edificio e l'implementazione degli algoritmi della compensazione.
- Programma a tempo giornaliero per un gruppo di una o più stanze, con almeno quattro programmi di commutazione per giorno.
- Programma di rilievo della presenza o meno di persone nel locale controllato, per modificare i programmi a tempo in funzione della effettiva utilizzazione dei locali. Deve essere possibile rilevare la presenza delle persone tramite appositi comandi manuali o sensori di presenza, e quindi agire sulla regolazione con set-point differenziati per ogni tipologia di impiego del locale (occupato, non occupato, stand-by). Nel caso le finestre del locale siano dotate di sensori di apertura/chiusura, il loro stato dovrà essere rilevato e gestito per evitare inutili sprechi energetici.
- Opzione che permetta al dispositivo di ambiente di inoltrare una richiesta di avvio/arresto al sottosistema di gestione del comfort ambientale (a livello centralizzato) per richiedere/arrestare la produzione dell'aria primaria o dei fluidi caldi/freddi. Il tutto sulla base delle esigenze di trattamento locale dell'aria.
- Opzione che permetta all'operatore centrale di selezionare differenti combinazioni o quantità di locali rispetto a quelli che richiedono alla produzione centrale di avviarsi o arrestarsi.

Copertura della regolazione microclima
Il Sottosistema Microclima si applica a tutti gli ambienti all'interno del complesso.

Caratteristiche degli apparati
Il controllo e la gestione del microclima dovranno essere basati su un impianto locale comprendente:
- Controllori destinati al singolo locale o ambiente.
- Sensori ed attuatori di campo.

Controllori ambiente
L'ambiente locale deve essere controllato da controllori indipendenti, certificati LonMark®, in grado di gestire le caratteristiche e le specifiche di progetto dei dispositivi locali di trattamento aria. In funzione della tipologia di impianto locale si avranno pertanto controllori di caratteristiche differenti.

- ***Sottosistema impianti elettrici***

Il sottosistema di controllo e gestione degli impianti elettrici deve consentire di realizzare le seguenti operazioni:
- il telecomando degli organi di manovra;
- il telecontrollo degli stati e delle misure;
- l'acquisizione delle misure delle grandezze elettriche tensione, corrente, frequenza, potenza attiva e reattiva induttiva attraverso gli opportuni analizzatori di rete;
- il trattamento degli allarmi;
- regolazione automatica livelli di illuminazione;

Rete LAN Ethernet 10/100
La comunicazione tra i controllori dei sottosistemi periferici tra di loro e con il sistema centrale di supervisione deve avvenire su rete LAN – FastEthernet.
Di fatto i criteri sopra esposti implicano a tutti gli effetti la creazione di una doppia rete LAN Fast Ethernet (da realizzarsi in fibra ottica) che collega gli switch periferici e lo switch centrale.
Costituisce logica conseguenza della ridondanza degli apparati di rete centrali, la presenza di un server ridondato in tutte le parti vitali (alimentazione, memorie, matherboard) ed in grado di gestire la connessione diretta sulla doppia rete Fast Ethernet.

Rete Echelon LonWorks
E' la tipologia di collegamento utilizzata per la comunicazione tra i concentratori, le interfacce sensori antintrusione e le unità di lettura del sottosistema controllo accessi.
LonWork™ è il bus della Echelon che rappresenta lo standard delle reti industriali strutturate ad elevate prestazioni, mentre il protocollo utilizzato è definito come LonTalk™ (Echelon) di tipo CSMA/CD.
Il transceiver FTT-10A che equipaggia le periferiche di controllo, in topologia libera, supporta il cablaggio bus, stella e loop ed ogni loro possibile combinazione. Le distanze raggiungibili sono riassunte in tabella:

Transceiver	Velocità dei dati	Topologia	N° max di nodi	Distanza massima
FTT-10A	78 kbps	Bus	64	2700 mt
FTT-10A	78 kbps	Free	64	500 mt

In generale saranno da prevedere collegamenti a Bus
Una ulteriore prestazione di questo tipo di intercollegamento è costituita dall'autoidentificazione di ciascuna unità tramite il proprio codice individuale.
Rete di connessione a sensori ed attuatori di campo
Per la realizzazione delle interconnessioni con gli elementi in campo, dovranno essere utilizzati cavi antifiamma conformi alle Norme CEI 20-22, a bassa emissione di fumi e gas tossici e cavi a fibra ottica

3.1.12 PRESCRIZIONI DI POSA

Montaggio degli apparecchi nelle posizioni previste dai disegni e secondo le prescrizioni delle case costruttrici

Non sono ammessi agganci di tubazioni ai canali d'aria, alle tubazioni o al valvolame.

Strumenti indicatori delle sonde sempre raggruppati in un quadro, con targhette indicatrici.

In prossimità di ogni ingresso di collegamenti al quadro inserire anelli di identificazione del

collegamento.

Quadri muniti di chiusura a chiave.

Flussostati installati su tratti di tubazione rettilinei, lontano da curve e organi di intercettazione.

Istruzione del personale addetto per tutto il tempo occorrente affinchè diventi autonomo per la gestione.

Messa a punto delle regolazioni e degli strumenti e personalizzazione del software del sistema di supervisione.

3.1.13 MODALITA' DI COLLAUDO

- Verifica qualitativa e quantitativa
- Presentazione certificazione di prova e omologazione
- Controllo delle corrette tarature
- Prove di funzionamento di tutti i componenti sia hardware sia software
- Prove di funzionamento in mancanza di tensione di rete e verifica di autonomia delle batterie.

3.1.14 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

In via indicativa, ma non esaustiva, è a carico dell'Appaltatore la fornitura della seguente documentazione:

- documentazione tecnica di dettaglio per ogni apparecchiatura e per ogni componente
- disegni con la rappresentazione della posizione di tutte le apparecchiature
- schemi funzionali e P&I per ogni sistema di regolazione
- tabelle con le caratteristiche prestazionali e le tarature delle singole strumentazioni
- descrizione dei sistemi di regolazione
- manuali di esercizio e di manutenzione
- manuale di istruzioni per la gestione del software del sistema di supervisione.

3.2 *SISTEMI DI SICUREZZA (SECURITY)*

In questo paragrafo verranno descritti i sistemi elettronici previsti a supporto della gestione di sicurezza per l'edificio in oggetto.

Il sistema "sicurezza", coinvolge nella sua gestione le forze dell'Ordine pubbliche e i servizi di sorveglianza privati. La sua definizione completa andrà quindi messa a punto in funzione delle procedure esistenti e delle competenze incrociate in essa operanti.

Le dotazioni elettroniche di cui si tratta in questa relazione, costituiscono infatti solo una componente del sistema "sicurezza", il cui scopo è quello di dare evidenza di un tentativo di intrusione onde poterne sventare le finalità; solo la presenza di ostacoli passivi e soprattutto del tempestivo intervento del personale preposto garantiscono l'affidabilità del sistema.

Un altro aspetto da considerare è che la protezione è a servizio di una parte degli edifici e non dell'intero complesso; con la copertura totale del complesso, e in particolare della recinzione perimetrale, il livello di prestazione raggiungibile dai sistemi proposti migliora notevolmente.

In questo paragrafo si elencheranno gli interventi richiesti, rimandando al capitolo successivo per una descrizione più dettagliata. Le opere previste sono le seguenti:

Impianti speciali

S.1) impianto televisivo a circuito chiuso (TV-CC);

S.2) impianto antintrusione;

In dettaglio:

S.1) Realizzazione di **impianto TV-CC**, consistente nella fornitura e posa in opera di:
- telecamere fisse day-night per esterno con risoluzione superiore a 470 linee colore, CCD 1/3" (1/2"), ottica intercambiabile varifocale con diaframma automatico e alta sensibilità (0,3/0,12 lux), con custodia da esterno; segnale di uscita video composito 1,0 Vpp, 75 Ohm, alimentazione 230 Vca;
- telecamere fisse day-night per interno con risoluzione superiore a 470 linee colore, CCD 1/3" (1/2"), ottica intercambiabile varifocale con diaframma automatico e alta sensibilità (0,3/0,12 lux), con custodia da esterno; segnale di uscita video composito 1,0 Vpp, 75 Ohm, alimentazione 230 Vca;
- telecamere tipo Auto-Dome day-night, con risoluzione non inferiore a 420 linee, CCD 1/3", ottica zoommabile 10x, alta sensibilità (30 IRE); video composito 1,0 Vpp, 75 Ohm, alimentazione 230 Vca;
- custodie di protezione da esterno, con riscaldatore e tettuccio parasole;
- quota parte di sistemi di centralizzazione, controllo e remotizzazione dei segnali;
- tastiera di controllo del sistema;
- server dedicati ai sistemi di sicurezza in generale, con sistemi di massa per la memorizzazione e il back-up;
- motion detector "premium" da centrale, dedicato alle telecamere esterne
- occorrenti monitor da 17" (LCD) da tavolo o da parete a scelta della D.L.;
- occorrenti condutture in cavo coassiale 75 Ohm per il collegamento alle telecamere ed ai monitor;
- occorrenti condutture in cavo di comando dalla tastiera;
- occorrenti interventi sugli impianti elettrici per il collegamento degli apparati, con realizzazione delle linee di segnale e di potenza;
- occorrenti illuminatori locali a supporto delle telecamere da esterno;
- occorrenti assistenze civili all'installazione connesse a qualsiasi aspetto legato alla realizzazione delle opere;
- ogni altro onere e accessorio necessario a dare i sistemi a norma, finiti, funzionali e funzionanti.

Realizzazione comprensiva dell'attivazione, collaudo e certificazione e della progettazione.

S.2) Realizzazione di **impianto antintrusione**, del tipo a zone consistente nella fornitura e posa in opera di:
- occorrenti sensori, IMQ II (III) livello per controllo volumi, superfici e accessi;
- occorrenti dispositivi di interfaccia;
- occorrenti tastiere per comando locale;
- centrale di gestione a microprocessore;
- quota parte di sistemi di centralizzazione, controllo e remotizzazione dei segnali;
- occorrenti condutture in traccia ove necessario, a integrazione delle linee già predisposte;
- occorrenti interventi sugli impianti elettrici per il collegamento degli apparati, con realizzazione delle linee di segnale e di potenza;

- occorrenti tamponamenti REI sulle linee, per il ripristino del grado REI delle pareti o dei solai attraversati da condutture;
- occorrenti assistenze civili all'installazione connesse a qualsiasi aspetto legato alla realizzazione delle opere;
- ogni altro onere e accessorio necessario a dare i sistemi a norma, finiti, funzionali e funzionanti.

Realizzazione comprensiva dell'attivazione, collaudo e certificazione e della progettazione.

3.3.1 Configurazione degli impianti

Gli elementi elettronici del sistema "sicurezza" saranno divisi nei seguenti sottosistemi:
a) antintrusione (per la segnalazione di tentativi di indebita intrusione),
b) antieffrazione (per la segnalazione di un tentativo di scasso per il superamento di difese fisiche),
c) TV-CC (atto a visualizzare le immagini relative alle aree oggetto di protezione).

Le informazioni raccolte dai sensori e dagli elementi in campo saranno gestite da centrali autonome, raggruppate poi sotto il sistema di supervisione che ne permetterà l'integrazione nella postazione di sorveglianza e sicurezza.

Il complesso sarà protetto nel seguente modo (le definizioni sono tratte dalla norma tecnica sugli impianti antintrusione CEI 79-3, dove gli "accessi" sono porte e finestre praticabili, le "superfici" sono le pareti esterne, le cancellate perimetrali, le finestre non praticabili, e infine i "volumi" sono gli spazi interni delimitati dalle suddette superfici; col termine "**controllato**" inoltre si intende che l'elemento è monitorato da un sensore del sistema antintrusione, mentre con il termine "**sorvegliato**" si intende che l'elemento è nel campo visivo di una telecamera):

- zona esterna, (non compresa nell'appalto) composta di:
  - accessi ($f_{1.1}$) [non controllati - non sorvegliati],
  - superfici ($f_{1.2}$) [non controllate - non sorvegliate],
  - volumi ($f_{1.3}$) [non controllato - sorvegliati parzialmente con telecamere fisse e con telecamere brandeggiabili];

- fabbricati, suddivisi in:
  - accessi ($f_{2.1}$) [porte e finestre praticabili controllate con sensori di 2° livello – sorvegliati da telecamere fisse],
  - superfici ($f_{2.2}$) [controllate in alcune zone con sensori attivi ad infrarossi (a cortina); alcune finestre non praticabili sono ugualmente controllate con sensori di 2° livello da eventuali attacchi provenienti da edifici vicini – parzialmente sorvegliate da telecamere fisse],
  - volumi ($f_{2.3}$) [controllo "a trappola" con sensori volumetrici di 2° livello (infrarossi in prevalenza, e a microonde e a doppia tecnologia in zone particolari) – sorvegliati parzialmente con telecamere fisse];

- eventuali locali particolari all'interno, suddivisi in:
  - accessi ($f_{3.1}$) [controllati con sensori di apertura 2° livello – sorvegliati],
  - superfici ($f_{3.2}$) [non controllate],
  - volumi ($f_{3.1}$) [protetti da sensori volumetrici a doppia tecnologia].

Più in particolare, si prevede per la protezione del fabbricato l'utilizzo di:
- contatti magnetici IMQ II livello su porte e finestre [$f_{2.1}$ e $f_{2.2}$];
- sensori volumetrici passivi all'infrarosso nella maggior parte degli ambienti interni, per la protezione dall'effrazione [$f_{2.1}$] e rivelatori volumetrici a microonde in quei locali dove potrebbero essere presenti sorgenti di disturbo per l'infrarosso (autorimessa) [$f_{2.1}$];
- sensori volumetrici a doppia tecnologia (infrarosso e microonde) per ambienti o zone particolarmente sensibili [$f_{3.1}$], e per la protezione interna a trappola [$f_{2.3}$];
- telecamere fisse o telecomandate (movimentazione e zoom) a sorveglianza di accessi e volumi interni ed esterni

3.3 *SOTTOSISTEMI ANTINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE*

3.3.1 Funzionalità

Scopo del sottosistema antieffrazione ed antintrusione è quello d'impedire l'intrusione nelle zone sorvegliate segnalando ogni tentativo di passaggio, in modo da consentire un appropriato e tempestivo intervento che ponga fine all'azione criminosa.

L'impianto acquisirà informazioni di tipo elementare da un certo numero di sensori distribuiti sulla superficie del Tribunale e montati in posizione strategica per controllare gli accessi verso l'esterno e verso zone particolari da controllare.

Il sistema sarà costituito, oltre che dai sensori di campo, da unità di raccolta dati provenienti dai sensori (che saranno indirizzabili, cioè riconoscibili singolarmente) che li trasmettano alla centrale di gestione, la quale provvederà infine al loro trattamento, memorizzazione e classificazione.

Le caratteristiche essenziali del sistema saranno le seguenti:

- acquisizione dei sensori specifici (contatti magnetici, rivelatori volumetrici …), assicurando pertanto l'integrità non soltanto dei segnali di allarme veri e propri, ma di tutti gli accorgimenti previsti dalle normative vigenti, quale l'antisabotaggio, ecc.;
- gestione locale, autonoma e completa, tipica di una centrale di sicurezza, con attivazione/disattivazione temporale di sensori/zone, gestione di allarme, attuazioni/tacitazioni di eventuali avvisatori ottici acustici;
- mantenimento in un buffer di eventi/messaggi ed altre informazioni in caso di isolamento con l'elaboratore centrale;
- eventuale operatività locale personalizzata, subordinata o meno al consenso dell'elaboratore centrale, o da scadenzario interno; (potrà essere effettuata tramite tastiera e visualizzatore locale).

Il sistema periferico riporterà all'elaboratore centrale lo stato dei sensori, lo stato della centrale di allarme e tutti i criteri specifici della protezione, ovvero allarme intrusione, sabotaggio del sensore/centrale di allarme, sabotaggio del collegamento, taglio, corto circuito della entità sensore-centrale.

3.3.2 Centrale di gestione

Il cuore del sistema di rivelazione è costituito dalla centrale e da terminali di comando e controllo. Gli elementi di indirizzamento trasmettono i segnali provenienti dai rivelatori alla centrale. I dati convergeranno in una Sala di Sicurezza posizionata al piano seminterrato dell'edificio esistente. La centrale sarà di tipo multifunzione o integrabile, dovrà essere cioè in grado di gestire o interfacciarsi con altri sotto-sistemi, quali l'Antincendio, il Controllo Accessi e la Video sorveglianza.

La centrale risulta costituita dalla scheda unità centrale a microprocessore, dall'armadio, dal gruppo di alimentazione standard e di emergenza. Una scheda di espansione può essere utilizzata come opzione di sistema.
La centrale effettua le seguenti operazioni:

- valuta i segnali provenienti dai rivelatori ed attiva le procedure d'allarme;
- è interconnessa con la centrale del sottosistema TV-CC per attivare le telecamere della zona in allarme,
- collega, tramite un bus di comunicazione, il terminale principale di comando e controllo con sistemi di centralizzazione.

3.4 *SOTTOSISTEMA TV-CC*

Il sistema TVCC ha il duplice scopo di fornire in tempo reale al personale preposto alla sorveglianza immagini degli eventi (criminosi e non) e di consentirne successivamente la ricostruzione. Importante è la sua integrazione e correlazione con gli altri impianti di sorveglianza elettronica per valutare la gravità delle situazioni segnalate.

Le telecamere dovranno essere posizionate in punti strategici in modo da poter riprendere le zone più significative (punti di ingresso ed uscita, zone esterne ...).

Le immagini video sono rese disponibili su appositi monitor installati presso la postazione di sorveglianza:

All'eventuale operatore dovranno essere forniti i comandi per la selezione delle immagini stesse, sia in modo fisso che a scansione ciclica; è prevista la videoregistrazione locale in modo preprogrammato della scansione veloce di tutte le telecamere del complesso (un sistema di memoria di quadro permetterà la riproduzione su un monitor dedicato delle immagini di una telecamera scelta).

3.4.1 Funzionalità

Il complesso di supervisione dovrà integrare gli impianti di sicurezza attiva antintrusione TV-CC, antincendio, raccogliere cioè i segnali di allarme provenienti dai diversi sottosistemi presenti nel complesso edilizio in esame. I programmi software di gestione saranno utilizzabili da PC con sistemi operativi ordinari, in modo da garantire facilità di uso e immediatezza nella presentazione delle informazioni in modo da facilitare il compito degli utenti del sistema. Dovrà essere possibile portare all'esterno le informazioni mediante connessioni su reti esterne (WAN), e tramite rete telefonica commutata o altri sistemi.
Gli apparati integrano la funzionalità di un registratore video digitale con le funzioni di un video multiplexer e video switcher/controller in una singola unità. Permettono la registrazione e la riproduzione simultanea di immagini video con meccanismi di protezione da sovrascrittura per video clip marcati per prevenire la perdita di materiale di importanza vitale. Registrano le immagini sull'hard disk interno, da 600 GB, con possibilità di accettare anche array esterni di memorizzazione per necessità crescenti di memorizzazione video in futuro da parte dell'utilizzatore.
E' possibile il controllo completo delle telecamere mediante tastiera di sistema collegata direttamente al videoregistratore o da personal computer remoti tramite il software Control Center a corredo.
I videoregistratori sono altresì accessibili tramite il browser Internet Explorer per visionare le immagini live o archiviate.
I videoregistratori registreranno i segnali multipli di telecamera fornendo simultaneamente visualizzazione live e riproduzione a multischermo. Durante la riproduzione, i video clip potranno essere marcati per la protezione da sovrascrittura al fine di impedire la perdita di informazioniSarà possibile inibire la visione da parte dell'operatore di una qualsiasi o tutte le telecamere pur continuando la loro registrazione. I menù che consentono l'accesso al video registrato, al setup di configurazione sistema ed alle opzioni di restrizione telecamere sono protetti da password.

I dispositivi consentiranno di selezionare velocità di registrazione (immagini per secondo) di:

25, 12.5, 8, 6, 5, 4, 3, 2, 1, ½, 1/5, 1/10, 0

Sono previste le seguenti due modalità di registrazione:

Registrazione continua su disco fino a riempimento con sovrascrittura dei dati più vecchi. L'unità consente la protezione da sovrascrittura dei file più recenti per un periodo da 1 giorno a 15 settimane. Questo periodo di protezione da sovrascrittura è selezionabile da menù durante la configurazione della registrazione.

Registrazione su disco con avviso di disco quasi pieno ed interruzione quando è pieno. Visualizzazione di un avviso di disco quasi pieno sul monitor principale e segnalazione acustica di allarme. Le registrazioni più vecchie vanno cancellate manualmente.

Saranno utilizzabili le uscite monitor, disponibili sui videoregistratori, ovvero:

Un'uscita monitor principale video composito che visualizza immagini live o di riproduzione a schermo intero, formato quad o multischermo. Questa uscita monitor mette anche in sequenza le telecamere nel formato quad o nel formato con visualizzazione a pieno schermo. Questa uscita monitor visualizza menu, messaggi di stato, eventi, allarmi e messaggi di perdita video.Un'uscita monitor secondario video composito che visualizza una singola immagine a pieno schermo di una telecamera selezionata o una sequenza di immagini a pieno schermo. Questa uscita monitor visualizza anche i video allarmati o rivelati da azioni e mette in sequenza i video nel caso di allarmi o azioni multipli.

Eliminato: ¶

I videoregistratori disporranno della funzione di rivelazione di perdita video e segnaleranno la eventuale perdita del segnale video in ingresso.

SOTTOSISTEMA IMPIANTO DI ALLARME EVACUAZIONE

PREMESSA

Tutto ciò che disciplina i criteri da adottare in materia di sicurezza e di gestione dalle emergenze nei luoghi di lavoro, è contenuto nel D.L. 626 del 19.3.1334.

LA NORMATIVA EN 60849
Ha per titolo " SISTEMI ELETTROACUSTICI APPLICATI Al SERVIZI DI EMERGENZA" ed indica chiaramente
i principi tecnici da adottare negli impianti ed apparecchiature destinati a gestire gli annunci per una rapida ed ordinata mobilitazione degli occupanti di aree interne o esterne in edifici che dovessero venire a trovarsi in situazioni di emergenza.
Un tipico esempio di applicazione può essere individuate con i sistemi di messaggistica di evacuazione in caso di incendio.

NORME LEGISLATIVE
Esistono alcune norme legislative che impongono l' adozione di sistemi di **allarme acustico tramite altoparlanti**, per l' invio di messaggi di allerta ed evacuazione in alcune categorie di edifici.
E' fatto obbligo di adottare tali sistemi nei seguenti casi:
A) Nelle scuole di tipo 3-4-5 D.M. 26.O8.1992 [G.U. 16.09.1992 N° 218]
B) Nelle strutture sanitarie; ospedali, RSA, cliniche private e pubbliche.
D.M. 18.O9.2OO2 [G.U. 27.09.1992 N° 27]
La legge 626 del 19.O9.1994 ed il successivo D.M. 10.03.98, pubblicato sulla G.U. N° 81 del 07.O4.98, suggeriscono l' adozione di sistemi di avviso di rischio a **mezzo altoparlanti**, in tutti i luoghi di lavoro in base alla valutazione del rischio ambientale.

REQUISITI RICHIESTI AL SISTEMA DI ANNUNCI DI EMERGENZA
Per ottemperare alle normative, il sistema di amplificazione per la diffusione della musica di sottofondo e di messaggistica generica, deve essere in grado di controllare le seguenti funzioni principali (per tutti gli ulteriori dettagli si rinvia alla normativa stessa)
- controllo dell' effettivo funzionamento del/degli amplificatore/i
- efficienza delle linee di alimentazione altoparlanti distribuiti nelle zone in cui e suddiviso I' impianto
- efficienza della/e basi microfoniche destinate all' invio degli annunci
- invio in modalità manuale/automatica degli annunci di emergenza
- attivazione degli amplificatori di scorta nel caso di guasto su quelli in servizio,
- garantire l' intelligibilità del messaggi di emergenza indipendentemente dal rumore di fondo presente nell' ambiente
- generare messaggi di allarme preceduti da un segnale di attenzione, di una durata variabile da 4 a 10 secondi
- in caso di utilizzo di messaggi pre registrati, gli stessi dovranno essere conservati in memoria non volatile e monitorati in modo da garantirne la disponibilità all' occorrenza
- il sistema di annunci deve poter intervenire entro 3 secondi dall' istante in cui si verifica un segnale di allarme
- il sistema può essere suddiviso in più zone; possono essere previsti messaggi diversi per le singole zone.
I diffusori costituenti l' impianto devono garantire la resistenza al fuoco per almeno 3O minuti [corpo metallico, calotta antifiamma, morsetti ceramici, etc.

STRUTTURA DEL SISTEMA

1-Unità centrale che svolge le funzioni di controllo e supervisione dell'impianto, dotata di interfaccia di collegamento per basi microfoniche digitali, scheda interna per messaggi di emergenza con memoria a stato solido, ingressi audio ausiliari per il collegamento a fonti sonore esterne (tuner, CD, riproduttori di messaggi spot registrati, ecc.), ingresso per postazione di emergenza VVFF, uscita per l'interfacciamento all'unità di commutazione e selezione zone, interfaccia seriale RS232 per PC o stampante.

2-Stazione base microfonica con tastiera, per chiamate selettive e generali, con uscita digitale per audio e controlli.

3-Eventuale stazione base microfonica per emergenza (postazione VV.FF).

4-Unità modulare di commutazione per lo smistamento delle linee audio, configurabile per collegamento multiplo in cascata , con gestione amplificatore di riserva e test catena audio con segnale pilota ultrasonico.

5-Amplificatori di potenza per sistemi di diffusori a tensione costante (100V)

6-Diffusori passivi per collegamenti a tensione costante (100V)

7-Eventuale unità di rilevazione rumore ambiente per controllo automatico volume

8-Gruppo statico di continuità per l'alimentazione di emergenza del sistema.

Oltre alle funzioni di emergenza previste dalla normativa EN60849, il sistema può funzionare come normale sistema di messaggistica e diffusione sonora

2-Base microfonica standard
La base microfonica è il terminale utente per la comunicazione di messaggi di paging selettivi per zona, per aree, o generali e per l'uso comune, come sistema di diffusione sonora.
Dispone di un microfono a collo d'oca con ghiera luminosa, tastiera numerica per la selezione della zona e chiamata generale.
La comunicazione con l'unità di controllo avviene con audio codificato digitale.

3-Base microfonica per postazione emergenza VVFF
Costruita in contenitore metallico per montaggio a parete, dispone di microfono dinamico con pulsante "push-to-talk".
Oltre le funzioni base delle postazioni microfoniche standard, dispone della funzione di autodiagnostica della capsula microfonica e del collegamento all'unità centrale, con segnalazione su display di malfunzionamenti o mancanza di collegamento.
Un comando di emergenza consente di by-passare la centrale di controllo in caso di crollo del sistema e di inviare direttamente messaggi alla catena di amplificazione.
Anche in caso di regolare funzionamento, l'attivazione del comando di emergenza determina la priorità di azionamento della postazione VV.FF. su eventuali basi microfoniche attive o messaggi diffusi in quel momento.

4-Unità di commutazione
L'unità di commutazione, di tipo modulare, alloggia i moduli di zona.
I moduli di zona provvedono alla selezione delle linee relative alle zone nelle quali inviare i messaggi, nonché alla diagnostica della catena di amplificazione ed eseguono la commutazione del segnale sull'amplificatore di riserva in caso di guasto dell'amplificatore di servizio.
I moduli di zona provvedono anche alla selezione del segnale musicale scelto come sottofondo e ne controllano il volume secondo quanto configurato nella unità centrale.
I moduli di zona sono dotati di un ingresso per il collegamento locale di una unità opzionale di rilevazione del rumore di fondo per la regolazione automatica del livello sonoro.
Ogni singolo modulo di zona è identificato da un codice impostabile a mezzo di microswitch.
L'unità di commutazione è dotata di led per l'indicazione dello stato dei moduli di zona (modulo presente, modulo selezionato, guasto, modulo in emergenza).

5-Amplificatori di potenza
Gli amplificatori di potenza previsti sono di tipo convenzionale, on uscita a tensione costante 100V.

E' necessario un amplificatore per ogni zona.
La potenza di ogni singolo amplificatore va dimensionata in funzione del numero dei diffusori previsti per la zona servita. La massima potenza commutabile dal modulo di zona è di 500W. Pertanto, nei casi di zone che richiedano potenze superiori a 500W, è necessario suddividere gli altoparlanti su più moduli di zona, ai quali verrà attribuito lo stesso numero di codice.
6-Diffusore
E' possibile utilizzare vari tipi di diffusore per connessione a linee a tensione costante (100V)
I diffusori destinati alla riproduzione di messaggi di emergenza devono essere in grado di sopportare alte temperature. È quindi necessario utilizzare diffusori con involucro in metallo e/o in materiali

ignifughi (morsettiera in ceramica e termofusibile opzionali).

7-Unità di rilevazione rumore ambiente
L'unità di rilevazione di rumore ambientale può essere utilizzata in quei casi dove l'affluenza di pubblico può richiedere una regolazione automatica del livello sonoro della diffusione audio. Va installata in scatola da incasso o da parete, lontano dai diffusori per evitare l'effetto di feedback, e comunica con la scheda di zona corrispondente per mezzo di cavo UTP o STP.
Riceve alimentazione direttamente dalla unità di commutazione.

8-Gruppo statico di continuità (UPS)
Il gruppo statico di continuità fornisce alimentazione al sistema in assenza della tensione di rete.
Va dimensionato in funzione della potenza audio installata, tenendo presente che deve essere garantita una continuità di funzionamento del sistema per almeno 30' in assenza di tensione di rete. Il gruppo statico può anche essere previsto come sorgente di alimentazione temporanea prima dell'intervento di un gruppo di emergenza.

4 NORME TECNICHE DI ESECUZIONE

4.1 *Premessa*

Tutte le parti costituenti gli impianti saranno di costruzione solida eseguita a regola d'arte; le apparecchiature dovranno essere di fornitura di Case produttrici di primaria importanza, nuove di fabbrica, esenti da difetti funzionali o danneggiamenti dovuti a qualsiasi causa e corrispondenti a quanto descritto nel seguito.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Resta tuttavia inteso che tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere approvate dalla Committenza.

È facoltà della Committenza rifiutare quei materiali che, anche posti in opera, non presentino a suo insindacabile giudizio i requisiti sopraindicati, ordinandone la sostituzione a totale onere dell'Impresa. In caso di rifiuto la Committenza potrà detrarre dalle rate di acconto o dallo stato finale dei lavori l'importo delle parti rifiutate, addebitando inoltre all'Impresa la loro sostituzione, che verrà eseguita nei modi ritenuti più opportuni senza che questa possa sollevare eccezioni di sorta sui prezzi effettivamente pagati dalla Committente.

È fatto obbligo all'Impresa il ripristino di tutti gli eventuali difetti al funzionamento, alla costituzione, alle verniciature, zincature e lo svolgimento dei lavori anche se dovuti ad opera di terzi, sollevando la Committenza da ogni onere o responsabilità per quanto riguarda la buona conservazione di tutte le parti dell'impianto fino alla consegna dei lavori.

4.2 *Cavi di bassa tensione*

I cavi multipolari e unipolari per le linee primarie e per le dorsali di piano saranno del tipo FG7(O)M1, con tensione nominale 0,6/1kV, e così composti:
- multipolari o unipolari per posa fissa e normali condizioni di installazione, del tipo non propagante l' incendio (CEI 20-22 III) e la fiamma (CEI 20-35), a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi (CEI 20-37 I, 20-37 III e 20-38) e con assenza di gas corrosivi in caso d'incendio (20-37 I e 20-38);
- costituiti da corda flessibile (F) o rigida (R) di rame rosso ricotto stagnato;
- isolati in elastomero reticolato di qualità G7;
- guaina termoplastica speciale M1;
- adatti a funzionare con tensione di esercizio pari a 400V.

Per i cavidotti all'esterno (intercollegamento fra cabina ed edifici, illuminazione esterna) ed i corpi tecnici (cabina, C.t., ecc.), si potranno impiegare cavi multipolari e unipolari del tipo FG7(O)R, con tensione nominale 0,6/1kV, e così composti:
- multipolari o unipolari per posa fissa e normali condizioni di installazione, del tipo non propagante l' incendio (CEI 20-22 II) e la fiamma (CEI 20-35), a ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi (CEI 20-37 II);
- costituiti da corda flessibile (F) o rigida (R) di rame rosso ricotto stagnato;
- isolati in elastomero reticolato di qualità G7;
- guaina in pvc speciale si qualità Rz;
- adatti a funzionare con tensione di esercizio pari a 400V.

I cavi unipolari per la distribuzione terminale all'interno dell'edificio e per i conduttori di protezione ed equipotenziali saranno del tipo N07G9-K, con tensione nominale 450/750V, e così composti:
- unipolari per posa fissa e normali condizioni di installazione, del tipo non propagante l' incendio (CEI 20-22 II) e la fiamma (CEI 20-35); a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi (CEI 20-37 I, 20-37 III e 20-38) e con assenza di gas corrosivi in caso d'incendio (20-37 I e 20-38)
- costituiti da corda flessibile di rame stagnato;
- isolate elastomerico reticolato di qualità G9;
- adatti a funzionare con tensione di esercizio pari a 400V.

Per i corpi tecnici (cabina, c.t., ecc.) i cavi potranno essere del tipo N07V-K, con tensione nominale 450/750V, e così composti:

- unipolari per posa fissa e normali condizioni di installazione, del tipo non propagante l' incendio (CEI 20-22 II) e la fiamma (CEI 20-35);
- costituiti da corda flessibile di rame rosso ricotto;
- isolati in PVC di qualità R2;
- adatti a funzionare con tensione di esercizio pari a 400V.

La sezione dei conduttori sarà determinata in base ai seguenti elementi:
- portata nominale di corrente (tabelle CEI-UNEL 35024/1 dell'1/8/97)
- caratteristiche di formazione del cavo (v. tabelle suddette)
- corrente assorbita dal carico
- lunghezza della linea di alimentazione
- applicazione del coefficiente termico di abbattimento della portata nominale per la vicinanza di più linee nello stesso condotto
- caratteristiche di posa della linea.

I conduttori isolati per energia, siano essi singoli o in formazione plurima, devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle norme CEI (tabelle CEI - UNEL 00722), e in ogni caso:
- conduttori di protezione, di equipotenzialità, di terra: colore giallo/verde;
- conduttori di neutro: colore blu chiaro;

Sono vietati i singoli colore verde e giallo.

Indipendentemente dall'esito dei calcoli di verifica, le sezioni minime dei cavi non dovranno essere inferiori a quelle qui di seguito specificate:
a) Conduttori attivi (escluso il neutro in sistemi trifase) :
- 1,5 mm² (rame) per circuiti di illuminazione;
- 2.5mm² (rame) per circuiti F.M.

4.2.1 Installazione

Per quanto attiene alle condizioni d'installazione vale quanto riportato nelle Norme CEI 11-17 relativamente alle operazioni di posa (in interno o in esterno) di cavi a posa fissa (oggetto della presente specifica).

I cavi dovranno essere adatti comunque per le seguenti condizioni di posa:

A) all'interno: su passerelle, mensole e canalizzazioni per posa in vista, entro tubi corrugati e rigidi per posa in traccia.

B) all'esterno: per posa protetta entro tubazioni o canalette.

Per condizioni di natura eccezionale, qualora fosse necessario impiegare metodi alternativi, le relative specificazioni dovranno essere concordate con la Direzione dei Lavori.

4.3 *CANALIZZAZIONI*

Le condutture, per la protezione meccanica dei cavi, avranno le caratteristiche richieste dal tipo di esecuzione dell'impianto e saranno costituite da tubi, canalette, scatole di derivazione o di transito e da frutto.

4.3.1 Tubi

Per la realizzazione dell'impianto dovranno essere impiegati tubi dotati di marchio IMQ dei seguenti tipi:
a) flessibili in PVC autoestinguente, serie pesante, con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750N, per posa incassata;
c) rigidi in PVC autoestinguente, serie pesante, con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750N, per posa in vista ed esterna.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere maggiore almeno del 30% del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti, con un minimo di 10mm.

I tubi, qualunque sia il tipo di impianto nel quale saranno impiegati, avranno andamenti prevalentemente rettilinei. Tutti i cambiamenti di direzione, eseguiti senza l'impiego di pezzi speciali, avranno un raggio di curvatura proporzionale al diametro del tubo e comunque tale da non diminuire la sezione libera di passaggio. Non sono ammesse più di 2 curve ogni 2 scatole di derivazione o di transito.

Le condutture, realizzate con i tubi posati come sopra detto, avranno sempre origine da scatole di derivazione e termineranno all'interno di altre scatole di derivazione o di scatole da frutto. Le tubazioni devono giungere al filo interno delle scatole o cassette di derivazione.

Lungo i percorsi le tubazioni saranno interrotte con scatole di derivazione ogni 10 metri nei tratti rettilinei oppure ogni due cambiamenti di direzione.

4.3.2 Canalette portacavi

Il sistema dovrà essere composto da una serie completa di elementi prefabbricati componibili aperti verso l'alto, adatti al trasporto dei cavi luce e d'energia in ambienti interni, secondo le norme CEI 23-31 e 23-32.

Tale sistema è inteso del tipo integrato nel senso che si deve raccordare ai quadri elettrici con percorsi verticali e orizzontali di ogni genere tramite derivazioni a 2, 3, 4 vie e verticali.

Il sistema comprenderà tutti gli accessori per sospensioni a soffitto o per l'ancoraggio su pareti ed essere predisposto per il sostegno di cassette di derivazione idonee per il montaggio a vista per discese agli utilizzatori e a tavole portapparecchi di diverse grandezze.

Tutti i cambiamento di quota, di piano, di direzione dovranno realizzarsi con pezzi speciali prefabbricati. Non sono ammessi interventi estemporanei in cantiere per l'adattamento degli elementi longitudinali a variazioni di percorso.

Le canalette portacavi utilizzate nell' impianto dovranno essere dei seguenti tipi:
a) Canalette realizzate in materiale metallico anticorrosione del tipo chiuso, complete di coperchio e con le seguenti caratteristiche:
- per posa all'esterno IP44;
- continuità elettrica;

Saranno inoltre corredate di pezzi speciali (curve, derivazioni), accessori di montaggio e di sistemi di sostegno a soffitto e/o a parete.
b) Passerelle portacavi asolate in acciaio zincato, con altezza laterale minima di 60mm, spessore minimo 1.5mm per larghezze fino a 150mm, spessore 2mm per larghezze superiori; corredate di fissaggi, giunzioni, sistemi di staffaggio e pezzi speciali (curve, derivazioni, etc.).
c) Scalette portacavi autoportanti, in acciaio zincato a caldo, Sendzimir, a componenti modulari, complete di separatori e pezzi speciali (curve, derivazioni etc.), di sistemi di staffaggio a parete o a soffitto, interasse di fissaggio commisurato alle lunghezze ammissibili indicate dal costruttore.
d) Passerelle a filo in acciaio zincato, a singoli componenti modulari, complete di separatori e pezzi speciali (curve, derivazioni etc.), di sistemi di staffaggio a parete o a soffitto e distanziatori di sollevamento da pavimento per la posa sotto pavimento galleggiante, interasse di fissaggio commisurato alle lunghezze ammissibili indicate dal costruttore.

In ogni situazione di posa ed impiego le cabalette dovranno comunque avere una dimensione tale da mantenere una sezione libera di almeno il 50% dopo la installazione di tutti i cavi previsti in fase costruttiva.

4.3.3 Scatole di derivazione o di transito

Le cassette di derivazione devono avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, essere di materiale in resina, resistente al calore, al calore anormale ed al fuoco, come richiesto dalle relative norme.

Nella stessa scatola non sono ammessi circuiti di categoria diversa se non mediante l'impiego di appositi separatori.

Le scatole devono poter essere installate in vista e ad incasso ed in questo caso potranno essere componibili tramite apposita piastrina.

Nella versione in vista le scatole in resina devono avere grado di protezione uguale o superiore a IP 44, mentre per posa all'esterno dovranno avere grado di protezione minimo IP55.

I coperchi devono coprire abbondantemente le scatole ed essere rimossi solo con attrezzo. In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

a) in esecuzione da incasso con base in materiale plastico antiurto e coperchio in materiale infrangibile, con fissaggio a vite, con o senza morsettiera.

b) in esecuzione sporgente con base e coperchio, in resina con o senza morsettiera. La scatola sarà corredata di passatubi o pressacavi e il coperchio sarà completo delle viti di fissaggio.

Le cassette installate in vista devono essere fissate alle strutture con almeno 2 tasselli.

Le dimensioni delle scatole di derivazione saranno tali da consentire una riserva di spazio disponibile non inferiore al 30% dello spazio impegnato.

4.3.4 Scatole da frutto

a) in esecuzione da incasso con base in materiale plastico antiurto, complete di cestello, di supporto e di placca in materiale termoplastico.

b) in esecuzione sporgente a base di materiale termoplastico, corredate di passatubi, pressacavi e coperchio completo di copritasti a membrana trasparente, con grado di protezione minimo IP44.

4.3.5 Morsetti

Tutte le scatole devono poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti diversi; i componenti devono essere di produzione sottoposta al controllo del Marchio Italiano di Qualità.

Le giunzioni e le derivazioni devono poter essere effettuate all'interno di quadri elettrici o di scatole di derivazione a mezzo apposite morsettiere o morsetti come qui di seguito elencato:

- in resine componibili con guida DIN 32 e DIN 35;
- su base ceramica monoblocco;
- morsettiere a vite in resina a dodici poli sezionabili (fino a 25 mm²);
- morsetti volanti a cappuccio.

Sono ammesse, in via eccezionale se non diversamente realizzabili, giunzioni e derivazioni anche all'interno di canali a mezzo di morsettiere protette purché le stesse abbiano isolamento elettrico e resistenza meccanica equivalenti almeno a quelle dei cavi contenuti e grado di protezione IP non inferiore a 20.

4.4 *GRUPPI DI CONTINUITÀ*

Sono gruppi di autoproduzione in continuità di energia elettrica a servizio delle utenze dislocate nei singoli rack di piano.

I gruppi sono previsti per evitare interruzioni nel normale funzionamento, erogando continuamente energia derivata dalla rete o dalla riserva, oppure dalle proprie batterie.

L'alimentazione dei carichi passerà attraverso l'inverter salvo in caso di sovraccarichi, dove il commutatore statico provvederà a passare l'energia attraverso l'ingresso di riserva.

L'inserzione automatica deve essere a "Tempo zero" (funzionamento on-line).

Le batterie di accumulatori ermetici, per ogni singola apparecchiatura saranno previste con una autonomia di 10 minuti a pieno carico.

A proposito di queste ultime si precisa che sono di tipo ermetico a totale ricombinazione dei gas per gli evidenti vantaggi ottenibili in termini di affidabilità, sicurezza e ridotta manutenzione

4.4.1 GRUPPO DI CONTINUITA' 80 kVA

- **Raddrizzatore**

- Lato ingresso		TRIFASE+NEUTRO
- Tensione nominale	(Vca)	230/400
- Variazione ammessa della tensione nominale	(V)	+/- 15%
- Frequenza nominale	(Hz)	50/60
- Variazione ammessa della frequenza nominale	(%)	+/- 5
- Fattore di potenza verso rete a potenza nominale		> 0,92
- Distorsione in corrente		< 30%

- **Batteria**

- Autonomia	(min.)	10
- Temperatura ottimale per le batterie al Piombo	(°C)	tra 15 e 25
- Tensione nominale	(Vcc)	180/180/192
- Corrente di carica		0,1 C/10
- Anni di vita attesa		> 10

- **Inverter- lato ingresso -**

- Tecnologia		PWM a frequenza libera
- Componenti		IGBT

- **Inverter- lato uscita -**

- Potenza nominale a cosϕ 0,8	(kVA)	80
- Tensione nominale di uscita	(Vca)	400
- Sistema		TRIFASE + NEUTRO
- Stabilità della tensione in regime statico per variazione della tensione in entrata entro i limiti ammessi e del carico da 0 al 100% e viceversa	(%)	+/- 1
- Stabilità della tensione in regime dinamico per variazioni istantanee carico da 0 al 100% e viceversa	(%)	+/- 5

- **Commutatore statico**

- Sistema		trifase + neutro
- Tensione nominale	(Vac)	400
- Tolleranza sulla tensione	(%)	+/- 10
- Frequenza nominale	(Hz)	50/60 selezion.
Tempo di commutazione in sincronismo		
- rete/inverter	(ms)	< 0,5
- inverter/rete	(ms)	< 0,5
- Sovraccarico		
- per 10 minuti	(%)	125
- per 1 minuto	(%)	150

- **Caratteristiche generali**

Rendimento totale		
- al 100 %	(%)	> 91
Massima potenza dissipata con carico nominale e con :		
- batteria in tampone	(kW)	4,2/4,4/1,5
Temperatura di magazzino :		
- dell' ups	(°C)	da -25 a + 70°C
- della batteria	(°C)	da -20 a + 45°C
Temperatura di funzionamento :		
- dell' ups	(°C)	da 0 a + 35°C normale
-		+ 40 per 8 ore
- della batteria	(°C)	tra 15 e 25
- Umidità di funzionamento	(%)	fino al 90 senza condens.
- Rumore a 1m	(dBA)	< 63

4.4.2 GRUPPO DI CONTINUITA' 8 kVA

- **Raddrizzatore**

- Lato ingresso		MONOFASE
- Tensione nominale	(Vca)	230
- Variazione ammessa della tensione nominale	(V)	+/- 25%
- Frequenza nominale	(Hz)	50/60
- Variazione ammessa della frequenza nominale	(%)	+/- 7
- Fattore di potenza verso rete a potenza nominale		> 0,98
- Distorsione in corrente		< 4%

- **Batteria**

- Autonomia	(min.)	30
- Temperatura ottimale per le batterie al Piombo	(°C)	tra 15 e 25
- Tensione nominale	(Vcc)	180/180/192
- Corrente di carica		0,1 C/10
- Anni di vita attesa		> 10

- **Inverter- lato ingresso -**

- Tecnologia		PWM a frequenza libera
- Componenti		IGBT

- **Inverter- lato uscita -**

- Potenza nominale a cosϕ 0,75	(kVA)	8
- Tensione nominale di uscita	(Vca)	230
- Sistema		MONOFASE
- Stabilità della tensione in regime statico per variazione della tensione in entrata entro i limiti ammessi e del carico da 0 al 100% e viceversa	(%)	+/- 1
- Stabilità della tensione in regime dinamico per variazioni istantanee carico da 0 al 100% e viceversa	(%)	+/- 5

- **Commutatore statico**

- Sistema		monofase
- Tensione nominale	(Vac)	230
- Tolleranza sulla tensione	(%)	+/- 10
- Frequenza nominale	(Hz)	50/60 selezion.
Tempo di commutazione in sincronismo		
- rete/inverter	(ms)	< 0,5
- inverter/rete	(ms)	< 0,5
- Sovraccarico		
- per 10 minuti	(%)	125
- per 1 minuto	(%)	150

- **Caratteristiche generali**

Rendimento totale		
- al 100 %	(%)	> 97
Massima potenza dissipata con carico nominale e con :		
- batteria in tampone	(kW)	0,5 max
Temperatura di magazzino :		
- dell' ups	(°C)	da -25 a + 70°C
- della batteria	(°C)	da -20 a + 45°C
Temperatura di funzionamento :		
- dell' ups	(°C)	da 0 a + 35°C normale
-		+ 40 per 8 ore
- della batteria	(°C)	tra 15 e 25
- Umidità di funzionamento	(%)	fino al 90 senza condens.
- Rumore a 1m	(dBA)	< 51

4.4.3 GRUPPO DI CONTINUITA' 0,6 kVA

- **Ingresso**

- Lato ingresso		MONOFASE
- Tensione nominale	(Vca)	230

- Variazione ammessa della tensione nominale	(V)	+/- 15%
- Frequenza nominale	(Hz)	50/60
- Variazione ammessa della frequenza nominale	(%)	+/- 3
- Fattore di potenza verso rete a potenza nominale	> 0,5	
- Distorsione in corrente	< 10%	

- **Batteria**

- Autonomia	(min.)	10
- Temperatura ottimale per le batterie al Piombo	(°C)	tra 15 e 25
- Tensione	(V) 12	

- **Uscita**

- Tecnologia	off-line	
- Potenza nominale a cosϕ 0,75	(kVA)	0,6
- Tensione nominale di uscita	(Vca)	230
- Sistema	MONOFASE	
- Tolleranza sulla tensione	(%)	+/- 10
- Frequenza nominale	(Hz)	50/60 selezion.
- Sovraccarico		
- per 4 minuti	(%)	120
- per 10 secondi	(%)	150

- **Caratteristiche generali**

- Rendimento totale al 100 %	(%)	> 95
- Temperatura di magazzino dell' ups	(°C)	da -15 a + 50°C
- Temperatura di funzionamento dell' ups	(°C)	da 0 a + 40°C normale
- Umidità di funzionamento	(%)	fino al 95 senza condens.

4.5 *QUADRI SECONDARI*

I quadri secondari, destinati all'alimentazione e alla protezione dei circuiti di piano, saranno realizzati nelle seguenti modalità:

4.5.1 Quadri ad elementi modulari

Realizzati con struttura metallica, costituita da una o più strutture componibili, ciascuna suddivisa in celle, ad armadio per posa a pavimento o a parete, che comprende:
- struttura in profilato di lamiera di acciaio, di spessore adeguato e comunque non inferiore a 10/10 mm;
- eventuale basamento in profilati di lamiera come sopra descritto, ma di spessore non inferiore a 20/10mm;
- pannelli di chiusura degli scomparti in lamiera di acciaio di spessore adeguato e comunque non inferiore a 15/10 mm, fissati alla struttura a mezzo di viti;
- portelle anteriori incernierate in lamiera bordata come sopra descritte con specchiature vetrate, provviste di maniglie con serratura a chiave;
- cablaggio interno realizzato mediante conduttori unipolari tipo FM9 o sbarre in rame;
- guide e sbarre per il fissaggio degli interruttori;
- sbarra di terra;
- etichette pantografate e fissate con viti per l'individuazione dei circuiti;
- schemi elettrici in fogli plastificati;
- trattamento antiossidazione delle lamiere e verniciatura con polveri epossidiche.

4.5.2 Quadri a telaio fisso

Per i quadri di piccole dimensioni si adotteranno quadri a telaio fisso (cassette) per montaggio incassato a parete, di capienza adeguata, in materiale autoestinguente, completi di guide DIN, una cornice frontale in materiale isolante, piastre passacavi, piastre frontali, morsettiera di terra. Dovranno avere uno sportello fumé e dovranno essere completi di etichette per l'individuazione dei circuiti.

4.6 *DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E COMANDO*

4.6.1 Interruttori scatolati automatici

Gli interruttori di tipo scatolato dovranno essere conformi alla norma CEI EN 60947-2 e successivi aggiornamenti.

Il meccanismo di comando deve essere di tipo a chiusura rapida, con velocità di apertura e chiusura indipendenti dall'operatore e dal tipo di manovra.

Il meccanismo di comando deve permettere la chiusura e l'apertura (manuale o automatica) di tutti i poli contemporaneamente.

La manovra degli interruttori deve indicare chiaramente le tre posizioni: aperto, chiuso, scattato.

Dovranno essere dotati di pulsanti di prova per la verifica meccanica degli sganciatori.

L'interruzione e l'estinzione dell'arco elettrico dovrà avvenire tramite contatti di tipo insaldabile in una camera di interruzione.

Gli interruttori avranno il sezionamento visualizzato ed il doppio isolamento della parte frontale per permettere l'installazione di eventuali ausiliari senza necessità di aprire l'interruttore generale.

Tutti gli accessori e gli ausiliari elettrici, come bobine di apertura, bobine di minima, contatti ausiliari e comandi elettrici, dovranno essere realizzati per una installazione semplice e sicura.

Gli interruttori con portata fino a 125A dovranno poter essere installati su guida DIN

4.6.2 Requisiti minimi degli interruttori relativamente al potere d'interruzione

Per interruttori con portata nominale fino a 160A impiegati su quadri di distribuzione secondaria e terminale, il potere d'interruzione richiesto deve essere corrispondente o superiore ai valori indicati caso per caso nei calcoli allegati al progetto esecutivo.

Per interruttori con portata nominale da 160A e fino a 250A impiegati nei quadri oggetto della presente Specifica la gamma dovrà comprendere (in relazione alle indicazioni del progetto) interruttori con potere d'interruzione estremo non inferiore a 25kA.

4.6.3 Moduli differenziali

Conformi alla norma IEC 947-2, con caratteristiche strutturali simili a quelle dell'interruttore cui sono associati (scatola isolante, doppio isolamento frontale, etc.), sensibilità non superiore a 1A, temporizzazione fissa, pulsante di prova e di riarmo. Alimentati direttamente dalla tensione della rete protetta.

Per i carichi informatici, elettronica di potenza o comunque qualsiasi tipologia di carico tale da prevedere possibili dispersioni verso terra con componenti pulsanti e/o continue, si dovranno immancabilmente impiegare differenziali tipo A o tipo B.

E' fatto divieto di utilizzo di interruttori differenziali puri.

4.6.4 Interruttori automatici modulari

Gli interruttori modulari magnetotermici e magnetotermici differenziali dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- comando di chiusura e apertura simultanea su tutti i poli,
- meccanismo a sgancio libero,
- installazione a scatto su guida DIN
- tensione di isolamento 500V,
- numero di manovre meccaniche non inferiore a 15000,
- numero di manovre elettriche non inferiore a 8000,
- caratteristica di intervento C o D,
- rispondenza alle norme CEI EN 60898 (23-3 IVed.),

Il potere d'interruzione richiesto deve essere corrispondente o superiore ai valori indicati caso per caso nei calcoli allegati al progetto.

Il meccanismo di sgancio dei differenziali dovrà essere diretto, senza fonti cioè di energia ausiliaria (a sicurezza incondizionata).

I blocchi differenziali accoppiati agli interruttori sopra descritti devono essere o di classe "AC", protetti contro gli scatti intempestivi dovuti a sovratensioni transitorie (fulmine, disturbi sulla rete, ecc.), oppure di classe "A" o "B" a corrente residua, da impiegarsi per la protezione di quei circuiti che potrebbero essere fonti

di una corrente asimmetrica in grado di produrre componenti continue, quali PC, inverter, reattori elettronici, UPS, che possano perturbare il funzionamento dei dispositivi di protezione al punto da compromettere la sicurezza dell'impianto.

4.6.5 Contattori

I contattori saranno del tipo in corrente alternata ed adatti alla manovra per il comando dei circuiti di potenza, con tensione di impiego fino a 660V in c.a., accessoriabili con processo di interruzione in aria, da installazione su guida normalizzata, completi degli accessori di fissaggio.

4.6.6 Interruttori di manovra

Gli interruttori non automatici saranno del tipo modulare per portate fino a 63A, mentre per portate superiori saranno del tipo su scatola isolante.
Per gli interruttori del primo tipo si dovrà avere:
- durata elettrica pari a 30000 cicli AC22;
- durata meccanica pari a 300000 cicli;

conformità alle norme IEC 408 e IEC 669-1.
Per gli interruttori del secondo tipo si avrà:
- conformità alle norme CEI EN 60947-3,
- estraibilità;
- corrente termica convenzionale (60°) : 100 e 160 A,
- tensione nominale di tenuta ad impulso: 8kV;
- doppio isolamento della parte frontale.

Fare attenzione a verificare il coordinamento per il cortocircuito con gli interruttori automatici a monte o a valle nella scelta del tipo di sezionatore.

4.7 *CORPI ILLUMINANTI*

I corpi illuminanti con valenza architettonica saranno dei seguenti tipi:

ILLUMINAZIONE DI INTERNI

4.7.1 Corpi illuminanti per aule e laboratori con controsoffitto

App. incasso a luce morbida con riflettore, Apparecchio d'illuminazione derivato per comando DALI con reattore elettronico digitale dimmerabile per lampade TC-L, 2/40 W. Diffusore in puro materiale perlato PMMA per direzionamento laterale della luce nella camera luminosa; possibilità di retroilluminare il diffusore con filtri colorati; innesto pentapolare; fissaggio ottica senza attrezzi; ottica schermata Synto in alluminio puro satinato. Filtri accessori per limitazione dell'abbagliamento < 1000cd/m² a 65° in ogni direzione. Schermatura adatta a monitor verticali. Modul: 600, misure: 598 x 598 x 102 mm, peso: 6.3 kg.

4.7.2 Corpi illuminanti per aule e laboratori senza controsoffitto

Sospensione a luce diretta e indiretta per lampade fluorescenti T16 2x54W. Corpo in alluminio verniciato con finiture alluminio anodizzato. Schermo in metacrilato serigrafato bianco opalino nella parte superiore e sabbiato in quella inferiore. Riflettore in alluminio ad alta riflettanza. Trattamento riflettente ottenuto per deposizione in alto vuoto di alluminio purissimo 99,9%. Completa di due cavi di sospensione in acciaio e cavo di alimentazione trasparente lunghezza 2m. Sistema di regolazione micrometrica dell'altezza dal soffitto con possibilità di inclinazione sull'asse orizzontale +/- 30°.

4.7.3 Corpi illuminanti per corridoi con controsoffitto

Apparecchio di illuminazione da incasso in controsoffitto per lampade fluorescenti compatte 2x32W con attacco TC-DEL, reattore con cablaggio elettronico, realizzati in materiale termoplastico autoestinguente, riflettore metallizzato, forma rotonda, marchio IMQ, grado di protezione IP23, marchio F, colore a scelta della D.L.., completo di accessori di fissaggio e ogni quant'altro per una corretta posa a regola d'arte.
Completo di lampade fluorescenti compatte 2x32W TC-DEL.

4.7.4 Corpi illuminanti per corridoi senza controsoffitto

Linea luminosa doppia lunghezza 1/49W, per lampade T16, Apparecchio d'illuminazione derivato per comando DALI conreattore elettronico digitale dimmerabile, in profilo di alluminio estruso anodizzato naturale. Apparecchio di aspetto omogeneo composto da armatura e ottica in PMMA, con portalampada in posizioni spostate. Apparecchio e cablaggio (passsante, 7 poli da 1,5mm²) inclusi nella fornitura. Misure: 2868 mm x 68 mm x 100 mm; peso: 8.07 kg

4.7.5 Corpi illuminanti ed elementi riflettenti per illuminazione atrio motion

Proiettore 1/1000W, per HIT-DE Kabel, con reattore magnetico perdite ridotte , rifasato; Unità reattore in armatura separata di lamiera d'acciaio, accenditore con disinserzione automatica e morsettiera pentapolare. Cavo di raccordo flessibile 3x2,5mm², in silicone nero, lungo 1 m, armatura portalampada in alluminio, satinato anodizzato, con scanalature di ventilazione; messa a fuoco tramite adattatore regolabile assialmente con vite M10 e scatto. Staffa di montaggio in lamiera d'acciaio 395 verniciata a polvere. Riflettore autoportante, superficie metallica lucida, anodizzato. Lastra di chiusura / filtro UV in vetro termoresistente antiurto, ottica esterna a nido d'ape in alluminio nero, fissata in anello anodizzato e lucido a L. Misure: 530 mm x 530 mm x 420 mm;peso: 21.63 kg.
Specchio rotondo perforato, specchio a multicalotte multicalotte satinate; frazionamento del punto luce per schermatura ideale; montato su un robusto bordo con barra centrale in argento RAL 9006; regolazione su un unico punto mediante snodo a cuscinetto sullo specchio; girevole a 360° e inclinabile a 45/60°; distribuzione variabile in base all'angolo di apertura; piastra per montaggio a plafone su soffitti di tutti i tipi, fissaggio su 2 punti; misure: Ø806 mm, altezza 505 mm, peso: 3.02 kg.

4.7.6 Corpi illuminanti per servizi igienici

Apparecchio di illuminazione da plafone per lampade ad incandescenza, alimentazione di tipo elettronico (quando possibile) o elettromagnetico per lampade fluorescenti compatte. Compreso di accessori di fissaggio. Con adeguato grado IP all'ambiente di installazione. Colore a scelta della D.L. Temperatura di colore lampade a scelta della D.L..

4.7.7 Corpi illuminanti per illuminazione scale

Apparecchio d'illuminazione incassato IP65 per lampada fluorescente compatta TC-L 36W. Alimentazione 230V - 50Hz. Trasformatore magnetico a basse perdite alloggiato all'interno dell'apparecchio. Parti metalliche esterne in alluminio anodizzato. Riflettori in alluminio ad alta efficienza con distribuzione asimmetrica del fascio. Vetro di protezione spesso 4mm. Corpo in policarbonato stampato. Il sistema di fissaggio consente la regolazione millimetrica della posizione dell'apparecchio. Completo di pressacavo per cavi da 4 a 10mm di diametro. Può essere utilizzato a contatto con materiali termoisolanti.

4.7.8 Corpi illuminanti sospesi per illuminazione architettonica scale

Apparecchio di illuminazione a luce indiretta : Downlight. Descrizione delle lampade: 1 x HIT 150w G12 O 1 x HIT (CDM-T) 150w G12. Montaggio: Sospeso a soffitto. Puntamento: Fisso. Descrizione dell'ottica: Vetro di protezione e convogliatore di flusso. Protezione IP: 20. Classe di isolamento: Classe I. Colore: Grigio (15). Dimensioni: 790 x 2540 mm

4.7.9 Corpi illuminanti per illuminazione di accento pareti tonde da controsoffitto

Apparecchio di illuminazione da incasso per illuminazione colonne, con cablaggio elettronico, realizzato in materiale termoplastico autoestinguente, forma rotonda, grado di protezione IP43, marchio F, colore a scelta della D.L., completo di lampada JM 35W HIT, completo di accessori di fissaggio e ogni quant'altro per una corretta posa a regola d'arte.

4.7.10 Corpi illuminanti per illuminazione di accento pareti tonde da parete

Apparecchio di illuminazione con lampada da 35W 12V Comprensivo di trasformatore elettronico.
Struttura in alluminio primario estruso e presso fuso ad elevata resistenza all'ossidazione.
Diffusore in vetro temperato di spessore 6mm. Entrata cavi alimentazione con passafilo □8-12mm.
Guarnizioni in silicone ricotto.
Verniciatura in polveri poliestere ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione.

4.7.11 Corpi illuminanti per illuminazione di accento incassati a pavimento interno

Proiettore a LED cambiacolori orientabile da incasso al suolo. Sorgente luminosa: scheda LED RGB high-power da 1W. Versioni disponibili: con apertura 10° o 30°; con finitura nero oppure alluminio naturale. Potenza assorbita: 25W. Flusso luminoso totale: 480 lumen. Tipo di fascio luminoso: simmetrico. Apertura fascio: 10° oppure 30°. Orientabilità: rotazione della scheda LED interna. Controllo RGB: diretto con DMX (3 canali di controllo). Easy-Run-Menu: incorporato Alimentatore: incorporato 230-240V, 50/60 Hz. Tipo di collegamento: con cavo speciale DMX + alimentazione (esterni). Corpo: in alluminio pressofuso anodizzato 18 ìm. Protezione frontale: vetro extra-chiaro anti-urto. Temperatura ambiente d'esercizio: -20° + 50°. Dimensioni e peso: Ø esterno 246 mm, profondità 285 mm, peso 6,0 kg. Accessori in dotazione: pozzetto per incasso; 2 pressacavo PG16 Proiettore a LED cambiacolori orientabile da incasso al suolo.

4.7.12 Corpi illuminanti per illuminazione locali tecnici

Apparecchio di illuminazione a plafone per lampade fluorescenti lineari interamente in policarbonato classe V2 autoestinguente, corpo trasparente, schermo in policarbonato autoestinguente trasparente, cablaggio elettronico EEI A2 accensione a caldo della lampada, scocchia a scomparsa in acciaio inox. Grado di protezione IP65; marchio IMQ, marchio F, fusibile di protezione, conformità a IEC 598-1.

4.7.13 Corpi illuminanti terrazzi

Apparecchio di illuminazione con lampada da 18W da 1200lm con griglia a 45°. Cassaforma esclusa.
Struttura in alluminio pressofuso EN AB-47100 ad elevata resistenza all'ossidazione.
Diffusore in vetro temprato opalizzato e puntinato. Entrata singola per cavi di alimentazione.
Guarnizioni in dutral. Verniciatura in polveri poliestere ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione.

4.7.14 Corpi illuminanti a sospensione sotto lucernaio

Apparecchio costituito da due gusci in policarbonato con superficie fotoincisa per un'ottimale diffusione luminosa. I gusci sono chiusi con specifici supporti ai quali sono agganciati i cavi (accessori) di sospensione. L'accoppiamento tra i due gusci è a tenuta stagna grazie ad una guarnizione siliconica collocata nella parte perimetrale e da un pressacavo PG 11 in ottone nichelato, per l'uscita del cavo elettrico di alimentazione. La superficie del riflettore è in alluminio superpuro microforato. La piastra di supporto, in alluminio, permette di alloggiare il box portacomponenti e la sorgente luminosa. Il vano ottico alloggia una sorgente luminosa ad alogenuri metallici di tipo HIE 150 W.

4.7.15 Corpi illuminanti per illuminazione di accento finestre

Apparecchio di illuminazione da parete o soffitto per lampade a LED da 2W 1WxLED. Corpo in alluminio di colore grigio. Luce diretta e indiretta. Fascio di apertura SP. Dotato di alimentazione elettronica. Sistema brevettato di connessione elettrica con gel. Lampada inclusa.

4.7.16 Corpi illuminanti per illuminazione e segnalazione di sicurezza

Apparecchio di illuminazione per illuminazione di sicurezza del tipo a plafone, dotato di sistema interno di alimentazione tramite accumulatori incorporati della/e lampada/e con accensione automatica funzionante in solo emergenza (S.E.), installazione a soffitto e/o parete, con autonomia nominale ≥ 1 ora.

ILLUMINAZIONE ESTERNA

4.7.17 Corpi illuminanti per illuminazione verde

Apparecchio da parete e da terra per lampada a ioduri metallici HIT 35W. Alimentazione 220/240V -50/60Hz. Completo di trasformatore elettronico. Grazie agli speciali accessori è possibile ottenere diversi effetti d'illuminazione. Gli elementi ottici possono essere installati in combinazione per ottenere il controllo di entrambi i lati dell'emissione luminosa.

4.7.18 Corpi illuminanti per illuminazione percorsi pedonali

Mini-Torcera per linee d'illuminazione pubblica e residenziale, diretta e indiretta, per lampada a ioduri metallici HI-PAR20/30 35W. Alimentazione 230V - 50Hz. Completo di gruppo di alimentazione. Corpo e testa, in fusione di alluminio sabbiato, sono rivestiti da vernice vulcanica in poliestere di colore grigio. Testa con visiera in policarbonato antichoc termofonato serigrafato. Viti in acciaio inox A4. Istruzioni per il fissaggio della Mini-Torcera: corpo agganciato alla base o a parete attraverso un tubo filettato da 1,25 pollici, staffa avvitata al corpo. La base e la staffa di fissaggio sono in acciaio lucidato 304L, realizzate per installazione su piastra o parete, l'apparecchio è completo di viti inox e chiavi di montaggio.

4.7.19 Corpi illuminanti per illuminazione vasca e pareti circolari esterne

Proiettore orientabile su staffa per 7W 1WxLED ad elevata intensità. Con lenti SP bianco caldo. Corpo in acciaio inossidabile Tutti i componenti interni del proiettore consentono il suo utilizzo sia dentro che fuori dall'acqua. Da completare con gruppo di alimentazione remota(Art.1E0991). Pressacavo PG16 adatto all'uso con cavi di sezioni diverse, 9mm e 14mm. Previsto l'uso del cavo H07RN-F di classe AD8 (per immersione). Precablato su richiesta. 350mA.

4.7.20 Corpi illuminanti per illuminazione muretto camminamento vasca

Segnapassi luminoso a LED monocromatico a parete con riflettore asimetrico. Sorgente luminosa: LED bianco caldo. Potenza assorbita: 3W.Alimentato dal driver 1E1385 (700mA). Corpo: in policarbonato, finitura in colore grigio. Temperatura ambiente d'esercizio: -30° + 50°. Dimensioni e peso:72x52x72 mm. Accessori in dotazione: 1,5 metri di cavo; scatola in alluminio per incasso a parete; molle in acciaio per smontaggio.

4.7.21 Corpi illuminanti incasso a terra corpo circolare

Apparecchio a tensione di rete con tecnologia LED per montaggio incassato.Anello a filo con schermo in policarbonato trasparente antivandalo 20 LED di lunga durata ad elevata intensità - 4W complessivi. Portalampada fisso. Alimentazione 110-240V, 50/60Hz. 1 pressacavo PG11 e 1m di cavo H07RN-F per

consentire una perfetta tenuta stagna. Pozzetto da incasso in PVC. Resistenza meccanica: 1,5 tonnellate. Grado di protezione IP67.

4.7.22 Corpi illuminanti illuminazione punta corpo servizi igenici

Proiettore orientabile su staffa per lampada a ioduri metallici HI-PAR 20, HI-PAR 30, e lampade alogene QPAR20 e QPAR30. Corpo in acciaio inossidabile. Tutti i componenti interni del proiettore consentono il suo utilizzo sia dentro che fuori dall'acqua. Da completare con gruppo di alimentazione remota. Pressacavo PG21 adatto all'uso con cavi di sezioni diverse, 11mm e 18mm. Previsto l'uso del cavo Ho7RN-F di classe AD8 (per immersione). Precablato su richiesta. NB: Questo proiettore, anche se classificato IP68 non può essere installato permanentemente sott'acqua in accordo alla normativa internazionale IEC 364-7-702 (max 12V A.C or 30V D.C. nell'acqua).

4.7.23 Corpi illuminanti per illuminazione di accento da incasso a terra

Apparecchio da incasso a terreno finalizzato all'impiego di lampade ad alogenuri metallici con ottica spot orientabile, costituito da corpo e controcassa in fusione di alluminio, cornice e viterie in acciaio inox, riflettore in alluminio purissimo brillantato e anodizzato. La controcassa per la posa in opera è ordinabile separatamente dal vano ottico. Il comfort visivo è garantito dalla presenza di uno schermo antiabbagliamento in acciaio cromato nero. Il vano ottico è chiuso superiormente da un vetro sodico calcico temperato (spessore 19mm), con relativa guarnizione siliconica, compressa dalla cornice in acciaio inox AISI 304. All'interno dell'incasso sono posizionati due vetri intermedi sodico calcico temperati (spessore 4mm) di cui uno con serigrafia di colore bianco.. Nella parte inferiore è ricavato un box di decompressione nel quale viene effettuato il cablaggio in cascata, con morsettiera a 6 poli e doppio pressacavo M24x1,5 in acciaio inox. Il vano di cablaggio è collegato al vano lampada con un pressacavo in ottone nichelato M15x1. Questo accorgimento facilita l'apertura del vetro superiore, eliminando l'effetto di depressione interna del vano ottico e l'effetto pompa sul cavo di alimentazione. Il corpo-vano ottico è dotato di un sistema di bloccaggio con 2 viti imperdibili in acciaio inox sulle quali scorrono due supporti in alluminio estruso. Il sistema di bloccaggio garantisce il posizionamento e l'ancoraggio del vano alla controcassa. La verniciatura del corpo-vano ottico e della controcassa con vernici acriliche garantisce protezione dai raggi UV e dagli agenti atmosferici. L'insieme cornice, vetro, vano ottico e controcassa garantisce la resistenza ad un carico statico di 5000 kg. La temperatura superficiale massima del vetro è 75°C.

4.7.24 Corpi illuminanti per illuminazione sotto tunnel

Proiettore professionale per lampade a scarica HIT-CE 70W. Corpo ed elementi portanti in pressofusione di alluminio. Rotazione di 360° sul piano orizzontale e di 180° su quello verticale, per consentire un orientamento multidirezionale. Snodi in pressofusione di alluminio e ghiera graduata con sistema di bloccaggio meccanico del puntamento. Vetro di protezione temperato termicamente con resistenza allo chock 20 joules. Gruppo di alimentazione magnetico rifasato alloggiato nel corpo dell'apparecchio. Ottica di precisione a geometria differenziata in alluminio con riflettore ad alta specularità. Trattamento riflettente ottenuto tramite anodizzazione lucida. Sistema tubolare antiabbagliamento interno al vano ottico. 230V – 50Hz.

4.7.25 Corpi illuminanti su palo per illuminazione area esterna coperta

Apparecchio di illuminazione a palo, corpo illuminante EWO comprendente corpo proiettore in alluminio con vetro di sicurezza, piastra di fissaggio, bracci e bulloneria in acciaio inox, palo in acciaio zincato a caldo h=6,5 m, guarnizioni in silicone portalampada in ceramica G12, grado di protezione IP55, riflettore CUT-OFF X10-A1.
Completo di lampada JM 150W.

.

4.8 *APPARECCHI DI COMANDO*

Gli apparecchi di comando, quali interruttori, relè (del tipo passo-passo 10A - 230V c.a .alimentati a 230V), deviatori e pulsanti saranno del tipo modulare da incasso con interruzione in aria, serie di riferimento Gewiss Playbus; le placche in resina, colore a scelta della D.L.

Saranno installati all'interno delle scatole per la protezione delle parti sotto tensione.

Il sistema di comando avrà i morsetti ad attacco posteriore di dimensione sufficienti per il collegamento di conduttori da 2,5 mm².

Le caratteristiche elettriche saranno:

- tensione nominale 250V/50Hz
- corrente nominale 10A
- fissaggio del supporto sulle scatole a mezzo viti e graffette;
- fissaggio delle placche a pressione o con viti (possibilità di disporre di placche con tasti segnaletici);
- copritasti con simbologia opportuna.

4.9 *APPARECCHI DI UTILIZZAZIONE*

Gli apparecchi di utilizzazione quali prese 2x10/16A+T, prese tipo UNEL (con foro centrale di terra), prese CEE 2P+T(230V), saranno del tipo modulare da incasso, serie di riferimento BTicino LIGHT TECH; le placche in resina, colore a scelta della D.L.

Saranno installati all'interno delle scatole per la protezione delle parti sotto tensione.

Avranno gli alveoli segregati per la protezione dai contatti diretti ed i morsetti per attacchi posteriori di dimensioni sufficienti per il collegamento di conduttori da 2,5 e 4 mm².

Le caratteristiche elettriche saranno:

- ammesso all'uso del Marchio Italiano di Qualità;
- apparecchi modulari;
- tensione nominale 230/400V, 50Hz;
- corrente nominale 10A e 16A;
- fissaggio del supporto sulle scatole a mezzo viti e graffette;
- fissaggio delle placche a pressione o con viti;

Tutte le prese saranno corredate di spinotto centrale per il collegamento dell'utenza alla rete di terra.

Le prese tipo CEE (2P+T) saranno del tipo interbloccato con fusibili di protezione:

- dovranno avere involucro in resina resistente agli urti, al calore anormale come prescritto dalle relative norme (CEI 23-12).

Dovrà essere possibile installare le prese direttamente a parete oppure su apposite basi modulari componibili isolate, predisposte per accogliere una o due prese.

Appositi manicotti, tappi, pressacavi devono consentire il grado di protezione minimo IP44 per posa all'esterno.

Il dispositivo di blocco deve essere di sicuro affidamento e possibilmente dotato di 3 sicurezze:

- 1) blocco dell'interruttore in aperto se la spina è disinserita;
- 2) blocco del portello a interruttore chiuso;
- 3) blocco sulla spina e sul portello con interruttore chiuso.

Le prese dovranno avere involucro in resina resistente agli urti e al calore anormale come prescritto dalle relative norme (CEI 23-12).

Dovrà essere possibile installare le prese direttamente a parete oppure su apposite basi modulari componibili isolate predisposte per accogliere una o due prese.

4.10 *IMPIANTO DI CHIAMATA*

Per i locali igienici ed ambienti riservati ai disabili si dovrà installare un pulsante a tirante per ciascun gabinetto e provvedere anche alla fornitura di una gemma di segnalazione ottica di allarme in ragione di una gemma per ciascun bagno comune.

Le gemma sarà corredata di pulsante di spegnimento locale con relè, da installarsi all'interno del bagno stesso e dovrà essere collegata in parallelo ad un allarme acustico.

In ogni caso, a installazione completata, dovrà essere eseguita una verifica a tappeto per accertare il corretto funzionamento delle chiamate di emergenza di tutti indistintamente i gabinetti.

4.11 *IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI*

4.11.1 Generalità

Tra gli interventi di sicurezza, spicca l'impianto di rilevazione incendi.

4.11.2 Centrale

La centrale di rivelazione incendio deve essere di tipo intelligente a microprocessore con 8 linee a loop, espandibili.
La centrale provvede alle funzioni di sicurezza congiunte di:
- rivelazione fumi da combustione
- rivelazione di aumento anomalo della temperatura ambiente.

La centrale dovrà disporre di display grafico retroilluminato, tastiera multifunzione e 2 interruttori a chiave programmabili per funzioni e comandi.
La rete di collegamento consentirà la gestione intelligente delle linee ed una completa supervisione dell'impianto, in particolare l'impostazione della sensibilità dei rivelatori, la verifica dello stato degli elementi di linea e gli interventi di manutenzione, che potranno anche essere effettuati da una sola persona. Tutte queste operazioni potranno essere eseguite in modo estremamente flessibile anche sul campo.
La centrale potrà essere interfacciata ad un sistema di supervisione con mappe grafiche.
Caratteristiche tecniche:
Conforme EN54-2.
- Contenitore da muro: 535 (L) x 440 (A) x 200 (P).
- Versione rack 19": 9 unità standard.
- 4 linee analogiche.
- 99 sensori + 99 moduli di ingresso e uscita per linea.
- Ampliabile con max 3 schede di linea da 4 linee cad. (16 linee max in totale).
- 2 interfacce seriali nella versione standard:
  RS-232: per collegare una stampante seriale remota (80 caratteri per riga);
  RS-485 o RS-232: per collegare fino a 32 pannelli ripetitori tipo LCD-6000. La stessa linea può essere utilizzata per il collegamento ad un terminale video.
- Display LCD retroilluminato da 8 righe x 40 caratteri ciascuna.
- Tastiera a membrana con tasti funzione.
- Alimentatore standard 24 V - 3 A.
- Caricabatterie da 1,5 A/24 V per batterie 2 x 24 Ah.
- Microprocessore 16 bit Hitachi serie H8 con 256 KB Eprom, 512 KB Ram, 256 KB Flash memory.

4.11.3 Combinatore telefonico

A corredo della centrale di rivelazione incendi dovrà essere installato inoltre un combinatore telefonico vocale per la trasmissione di messaggi di allarme su rete telefonica analogica verso posti presidiati di pronto intervento (VV.FF, Pubblica Sicurezza, Carabinieri, Pronto Soccorso, Ambulanze, ecc.).
Funzioni:
- Registrazione vocale dei messaggi per mezzo di un microfono a innesto. I messaggi vengono memorizzati con tecnologia digitale
- Controllo della tensione di linea di collegamento telefonico
- Priorità assoluta nel collegamento telefonico
- Abilitazione blocco e sabotaggio
- Memoria eventi con indicazione di data e ora
- Orologio con funzione automatica ora solare/legale e gestione anni bisestili
- Lunga conservazione dei dati grazie alla batteria al litio

Caratteristiche:
a) Ingressi/uscite:
- 2 linee per messaggi
- Controllo della resistenza della linea messaggi programmabile
- 1 testo messaggio per linea programmabile
- 1 ingresso per segnale disturbo alimentatore
- 1 ingresso per disattivazione del circuito di chiamata (AR-OFF)
- 1 uscita programmabile

a) Dati relativi alla telecomunicazione:

- 5 numeri telefonici
- Selezione PULSE/TONE programmabile

Dati tecnici:

- Tensione di alimentazione	10,2V dc – 15V dc
- Corrente assorbita a riposo	19 mA
- Corrente assorbita in esercizio	190 mA
- Temperatura ambiente ammessa	0 °C, + 50°C
- Classe ambientale secondo Vds 2110	II

4.11.4 Cavi

I cavi per i dispositivi di rivelazione incendio (pulsanti manuali, rivelatori, ecc.) dovranno essere collegati alle zone/linee di rivelazione. In ogni caso si dovrà fare riferimento alle indicazioni riportate sui manuali a corredo delle apparecchiature.
Per i riferimenti normativi ci si dovrà attenere alle norme CEI 64-8 e CEI 17-13.
Il cavo sarà del tipo flessibile, schermato, twistato, sezione 2x0,75 mm² idoneo per tensioni di esercizio 300/300V, conforme alle norme CEI 20-22 II o alle CEI 20-36 nei casi richiesti dalla Normativa UNI 9795 al paragrafo 5.5.3.6.
La lunghezza massima della linea di rivelazione potrà raggiungere 2 Km con cavo schermato 2x0,75mm^2 ed una resistenza massima di 37 Ohm per linea.
Per i circuiti di allarme e di sicurezza, quali magneti per la ritenuta delle porte tagliafuoco, sirene di allarme, cartelli ripetitori di allarme incendio, apertura dei cielini delle scale, si dovranno impiegare esclusivamente **cavi resistenti al fuoco CEI 20-45 (20-36).**
In ogni caso i cavi impiegati dovranno essere del tipo LSZH, a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

4.11.5 Rivelatori - Generalità

Ogni 8 rivelatori dovrà essere posizionato un elemento con isolatore per sezionamento loop e protezione contro i cortocircuiti

4.11.5.1 Rivelatore ottico di fumo analogico autoindirizzato

Applicazioni:
Il rivelatore ottico di fumo ad autoindirizzamento reagisce a tutte le tipologie di fumi visibili come situazioni di fuoco covante od incendio a lenta combustione. Queste situazioni normalmente si manifestano nella fase precedente l'incendio con sviluppo di fiamma e producono fumi chiari ed estremamente riflettenti. La segnalazione tempestiva nella fase di combustione permette di segnalare l'incendio prima che vengano prodotti danni ingenti.
Il rivelatore ha una reazione veloce e precisa per tutti i tipi d'incendio sperimentali a norma EN 54 parte 7.

Caratteristiche tecniche:
Il rivelatore ottico di fumo utilizza come tecnica di rivelazione il metodo della diffusione della luce (effetto Tyndall).
La quantità di luce riflessa nella camera di rivelazione viene convertita dal rivelatore in segnale analogico, elaborato e confrontato con le soglie memorizzate al proprio interno. In questa fase il rivelatore è in grado di discriminare fuochi reali da falsi allarmi che possono essere causati da disturbi ambientali come correnti d'aria, fumo di sigaretta, vapori, ecc. In caso di allarme reale il rivelatore invia la segnalazione alla centrale ed attiva il LED rosso a luce lampeggiante posto sul rivelatore che deve essere visibile a 360°.
Un lento impolveramento del rivelatore viene compensato adeguando automaticamente la soglia di intervento; raggiunto il limite della compensazione il rivelatore invia alla centrale fino a 2 diversi messaggi di segnalazione in funzione del grado di impolveramento (richiesta di manutenzione). Per garantire un funzionamento affidabile e duraturo il labirinto della camera di rivelazione e la griglia di protezione sono costruiti con un'architettura tale da limitare l'ingresso anche delle più piccole particelle di polvere.
Il rivelatore deve essere costruito rispettando tutti i requisiti richiesti per la compatibilità elettromagnetica (CE).
Per evitare manomissioni o interventi da parte di personale non autorizzato, deve essere possibile bloccare il rivelatore sulla propria base.

Dati tecnici di massima:

Tensione di esercizio	20V - 33Vcc
Assorbimento di corrente	< 0,7 mA
Sensibilità di risposta	< 0,2 dB/m
Uscita per indicatore LED	max. 15mA

Temperatura d'impiego	-20 °C < T < 65 °C
Umidità atmosferica relativa	95% (senza condensa)
Dimensioni con base circa	ø 120 x 63,5 mm
Tipo di protezione	IP30 (IP32 con base di protezione per l'umidità)
Omologazione	EN54 parte 7

4.11.5.2 Rivelatore termico autoindirizzato(al momento non previsti)

Applicazioni:
Il rivelatore termico ad autoindirizzamento reagisce a tutte le tipologie d'incendio in cui venga superata la soglia termica impostata e/o si verifichi un veloce incremento della temperatura (LOCALE CED, in abbinamento a rivelatori ottici); per la segnalazione di sovratemperatura.
Viene normalmente utilizzato per la protezione di locali dove l'aumento di temperatura si verifica prima dello sviluppo di fumo oppure dove altri rivelatori non possono essere applicati a causa di presenza costante di fumo, vapore, ecc.
Il rivelatore ha una reazione veloce e precisa per tutti i tipi d'incendio sperimentali a norma EN 54 parte 5.
Caratteristiche tecniche:
Il rivelatore termovelocimetrico e termico di massima misura la temperatura dell'ambiente attraverso un termistore, la converte in segnale analogico, la elabora e la confronta con le soglie memorizzate al proprio interno.

In funzione degli ambienti dove il rivelatore viene installato è possibile impostare la soglia d'intervento della parte termica di massima e differenziale nelle classi A1/A2/B della norma EN54 parte 5, per un totale di 6 differenti modalità di funzionamento associabili ad altrettante condizioni ambientali.

In caso di applicazioni particolari, come aree soggette a brusche variazioni di temperatura, è possibile escludere la parte differenziale utilizzando solo la parte termica di massima.

In caso di allarme reale il rivelatore invia la segnalazione alla centrale ed attiva il LED rosso a luce lampeggiante posto sul rivelatore che deve essere visibile a 360°.
Il rivelatore deve essere dotato di un microchip denominato LSN che permette l'autoindirizzamento ed il controllo costante della comunicazione con la centrale su linea LSN; il colloquio tra la centrale ed il rivelatore deve avvenire per mezzo di un collegamento bifilare (cavo schermato 2x0,8mm^2).
Il rivelatore deve essere costruito rispettando tutti i requisiti richiesti per la compatibilità elettromagnetica (CE).
Per evitare manomissioni o interventi da parte di personale non autorizzato deve essere possibile bloccare il rivelatore sulla propria base.
Il tipo di rivelatore deve essere individuabile mediante un anello di colore rosso posto sulla calotta.
Dati tecnici di massima:

- Tensione di esercizio	20V - 33Vcc
- Assorbimento di corrente	< 0,7 mA
- Sensibilità di risposta :	
- Parte termica di massima	> 54°C / > 69°C
- Parte termica differenziale	classe A1R / A2R / BR (programmabile)
- Uscita per indicatore LED	max 15mA
- Temperatura d'impiego	-20 °C < T < 50 °C / 65 °C
- Umidità atmosferica relativa	95% (senza condensa)
- Dimensioni con base circa	ø 120 x 63,5 mm
- Tipo di protezione	IP30 (IP32 con base di protezione per l'umidità)
- Omologazione	EN54 parte 5

4.11.6 Ripetitore ottico per rivelatori

Dove la norma lo richieda, è obbligatorio l'uso di ripetitori ottici per rivelatori.
Il ripetitore, con base di appoggio per montaggio a parete, sarà corredato di coppa colorata in rosso e di LED per il segnale luminoso di "inserito" e "attivo".
I ripetitori troveranno impiego in corrispondenza di sensori occulti, particolarmente nei seguenti luoghi:
- al di sotto dei controsoffitti ;
- all'esterno delle vie di corsa degli elevatori.
- dove ancora risulti necessario

4.11.7 Pulsante indirizzato ad azionamento manuale

In prossimità delle vie di evacuazione e di fuga (uscite, corridoi, imbocco dei vani scala,) dovranno essere installati pulsanti ad azionamento manuale per la trasmissione dell'allarme nella rete locale di sicurezza.
I pulsanti saranno del tipo a scatto. Rompendo il vetro di protezione scatta il microinterruttore di attivazione del circuito e, contemporaneamente, lampeggia il led di cui è provvista la custodia dell'apparecchio. Una pellicola di rivestimento impedisce la caduta dei frammenti del vetro frantumato dalla pressione esercitata.
I pulsanti dovranno essere installati a parete o ad incasso a un'altezza di circa mm 1400 dal pavimento.
Dati tecnici di massima:

Tensione di esercizio	10V dc – 33V dc
Corrente assorbita	0,4 mA
Protezione a norma EN 60529	IP54
Classe ambientale a norma EN 54 T2	III
Temperatura ambiente ammessa	- 25° a + 65°C
Custodia	ABS

4.11.8 Pannelli ottico acustici di ripetizione allarme

L'avvisatore sarà realizzato in materiale termoplastico con calotta trasparente in policarbonato con guida ottica per consentire di visualizzare attraverso un led il normale funzionamento.

Tensione di funzionamento	12/24V dc
Potenza della sorgente luminosa	≥ 8W

Avvisatore acustico del tipo piezoelettrico con modulazione a transistor con potenza 85 db a 1 metro.
I pannelli ripetitori saranno alimentati a tensione debole tramite trasponder derivato da un alimentatore 230Vca/24Vcc.
Procedure di collaudo a norme italiane CEI 50/1 (prove termiche, di vibrazione, meccaniche, di resistenza agli agenti atmosferici, di resistenza al fuoco) e a norme europee EN 54/2.

4.11.9 Sirene di allarme

Saranno del tipo autoalimentato, antisabotabile.
Corpo in pvc rinforzato oppure in policarbonato, esecuzione da esterno con grado di protezione IP55.
Alimentazione a 24V dc, potenza 100db a 1 m.

4.11.10 Magneti di tenuta porte

Ogni porta tagliafuoco dovrà essere dotata di un magnete di tenuta dotato di pulsante di sblocco montato su piastra di ancoraggio flessibile. Un alimentatore locale provvederà all'abbassamento di tensione.
Ciascun magnete dovrà essere associato al sistema dei rivelatori che, in caso di incendio, disinserisce la corrente di tenuta provocando la chiusura del compartimento per impedire il diffondersi del fuoco e del fumo.
I magneti dovranno disporre di un diodo auto-oscillante integrato, con protezione da inversione di polarità.
Dati tecnici:

- Tensione di esercizio 24V dc
- Corrente assorbita 63 mA
- Forza di tenuta 686N
- Rapporto di inserzione 100%
- Tipo di protezione a norma EN 60529 IP40
- Temperatura ambiente ammessa 0°C, + 50°C

4.11.11 Sistemi di spegnimento ad aerosol (al momento non previsti)

Per il locale di controllo è stato previsto un sistema di spegnimento mediante dispositivi fissi, generanti aerosol a base di carbonato di potassio. Il sistema dovrà essere completo di tutti quei dispositivi elettronici per la gestione delle informazioni e dello spegnimento, quali l'unità di supporto (per l'interfaccia con il sistema di rivelazione incendi e la gestione dei ripetitori di allarme locali e la chiusura della porta del locale), i box precablati per la connessione, i contenitori in acciaio inox dell'estinguente da porre in ambiente, delle linee di potenza e di segnale. Utilizzare prodotti certificati o testati in laboratori Universitari.

4.12 *CABLAGGIO STRUTTURATO*

4.12.1 Dorsali in fibra per rete trasmissione dati

Cavo ottico per interno tipo loose, guaina Termoplastica speciale di tipo AFUMEX (CEI 20-35, CEI 20-22II).
Tipo di fibra: MM 50.5/125 µm.
A 8 conduttori.

4.12.2 Cavi dati per distribuzione orizzontale

Cavo UTP in categoria 6 a coppie intrecciate, posto entro guaina a basso contenuto di alogeni. Compresa la certificazione delle tratte con strumenti tarati e l'attestazione sui patch panel e sulle prese terminali.

In ogni caso i cavi impiegati dovranno essere del tipo LSZH, a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

4.12.3 Configurazione

La corretta e completa gestione del cablaggio TD è un aspetto essenziale poiché permetterà di sfruttare nella sua totalità la flessibilità dell'impianto. Si dovrà definire un'accurata identificazione e registrazione di tutti i componenti che comprendono il sistema di cablaggio. Ogni parte dell'impianto dovrà essere identificata seguendo le specifiche dell' EIA/TIA 606-A:
- canalizzazioni
- locali tecnici
- cavi di dorsale e distribuzione orizzontale
- tipologia dei servizi
- armadi e postazioni di lavoro

Ciascun elemento del cablaggio dovrà essere facilmente identificabile. Si dovrà utilizzare un unico identificatore, come nome, colore, numero e/o stringa di caratteri per ogni singolo cavo, armadio, locale tecnico e punti di terminazione del cablaggio. Ogni presa dovrà essere etichettata secondo una dicitura univoca e comprensibile, così come i pannelli di permutazione ai quali le prese faranno capo, nonché i cavi di collegamento da entrambi i capi con una dicitura identificativa chiara e leggibile, i cavi di dorsale dati e fonia sia in rame che in fibra ottica, se presente.
Dovranno essere utilizzate etichette identificative presenti sulle placche lato utente, sui pannelli di permutazione e i diversi servizi dovranno essere identificati con idonee icone colorate.
La realizzazione delle etichettature dovrà essere effettuata con opportuno software di interfacciamento per il sistema di cablaggio passivo e l'uso di stampanti e di etichette appropriate per l'etichettatura dei cavi.
Dovrà essere predisposta una chiara documentazione di disegni costruttivi con percorso dei cavi, ubicazione e identificazione delle prese delle telecomunicazioni, struttura e collegamenti degli armadi di distribuzione, nonché localizzazione delle dorsali e collegamento ai diversi servizi e l'utilizzo delle simbologie identificative delle varie parti come specificato dagli standard EIA/TIA, ISO/IEC o CENELEC.

4.12.4 Identificazione secondo EIA/TIA 606

La numerazione viene definita per i seguenti elementi costituenti il cablaggio:
- locali tecnici (OMETTIBILE)
- armadi
- cablaggio orizzontale
- cablaggio di dorsale

4.12.5 Armadi o rack

Negli armadi bisognerà usare una numerazione composta da un numero progressivo per ogni singolo rack, seguito da una o più lettere maiuscole dell'alfabeto che identificano il locale tecnico. Saranno rifiutati tutti i sistemi che prevedano scritture a mano.

4.12.6 Cablaggio orizzontale

Nel cablaggio orizzontale andranno numerati:
- I pannelli di permutazione dove vengono intestati i cavi del cablaggio orizzontale
- I posti di lavoro, denominati PDL
- I cavi di distribuzione orizzontale che partono dai pannelli di permutazione e terminano nella placchetta utente del PDL.

4.12.7 Pannelli di permutazione

La numerazione dei pannelli di permutazione dovrà essere univoca all'interno dell'armadio, pertanto sarà così composta:
- la lettera "P" (Patch Panel) seguita da un numero progressivo da 1 a 99;
- all'interno di ogni patch panel bisogna poter identificare la singola posizione che consiste nell'assegnare un numero progressivo ad ogni presa RJ45.

Saranno rifiutati tutti i sistemi che prevedano scritture a mano.

4.12.8 Postazioni di utilizzo

La numerazione del posto presa (denominata in seguito "posto di lavoro") dovrà essere riportata sul faceplate e dovrà indicare il numero progressivo del PDL . Il numero del posto di lavoro sarà rappresentato da una lettera indicante il locale tecnico a cui è connesso, seguita da un numero di 3 cifre progressive da 1 a 99. La numerazione dei posti lavoro sarà effettuata a mezzo di etichette. Saranno rifiutati tutti i sistemi che prevedano scritture a mano.

4.12.9 Numerazione dei cavi

Tutti i cavi relativi al cablaggio orizzontale dovranno essere numerati con un sistema indelebile che garantisca la perfetta adesione e la perfetta leggibilità nel tempo . A tale scopo si utilizzeranno specifiche etichette stampate con una stampante con testina a trasferimento termico portatile.
Tali etichette avranno una parte scrivibile ed una parte trasparente che servirà come ulteriore protezione al cavo. Indicativamente le dimensione dell' etichetta sara' 25,4 mm di larghezza, 38,1 mm di lunghezza e 12,7 mm di altezza della parte scrivibile.
Il materiale di queste etichette sarà di tipo vinilico. Il materiale dell' etichetta dovrà essere sufficientemente flessibile per non compromettere i raggi di curvatura dei cavi.
Le etichette dovranno essere poste su ogni singolo cavo, sia dal lato armadio che dal lato presa, a breve distanza dal connettore e comunque in posizione facilmente leggibile. È opportuno che tale etichettatura avvenga già in fase di posa e che rispecchi da subito la numerazione finale, onde evitare che numerazioni transitorie possano poi risultare elemento di confusione e causa di doppio lavoro.
Ogni cavo dovrà riportare in maniera univoca i seguenti parametri :
- numero del posto di lavoro rappresentato da un numero di 2 cifre progressive da 1 a 99;
- la presa del PDL: A (quella a sinistra), B (quella a destra);
- identificativo del locale tecnico da cui parte il cavo;
- identificativo dell'armadio (rack) di appartenenza, rappresentato da un numero progressivo da 1 a 9 ;
- identificativo del patch panel a cui il cavo è connesso all'interno di ogni singolo armadio, rappresentato dalla lettera "P" seguita dai numeri da 1 a 99 ;
- identificativo della posizione all'interno del singolo patch panel.

4.12.10 Numerazione cavi orizzontali

Sistemi di numerazioni diversi da quelli indicati potranno essere presi in considerazione purché contengano tutte le informazioni sopra elencate e siano di facile e immediata interpretazione.

4.12.11 Numerazione del cablaggio di dorsale

Nel cablaggio di dorsale vanno numerati:
- i patch panel dove terminano le tratte di dorsale
- i cavi di dorsale dati
- i cavi di dorsale fonia

Tutti i cavi relativi al cablaggio di dorsale dovranno essere numerati con un sistema indelebile che garantisca la perfetta adesione e la perfetta leggibilità nel tempo .
A tale scopo si dovranno utilizzare specifiche etichette marcafilo stampate con una stampante con testina a trasferimento termico portatile.

Tali etichette avranno una parte scrivibile ed una parte trasparente che servirà come ulteriore protezione al cavo. La parte scrivibile sarà rossa con scritta in nero.
Il materiale di queste etichette sarà di tipo vinilico. Il materiale dell' etichetta dovrà essere sufficientemente flessibile per non compromettere i raggi di curvatura dei cavi.

4.12.12 Postazione di lavoro

Il punto di utenza, denominato **PDL**, deve essere realizzato su scatola da incasso tipo 503 conforme alla normativa o su scatola tipo multibox. Come descritto precedentemente, l'identificazione deve essere riportata anche sui due estremi del cavo, sul patch panel all'interno dell'armadio e riportata sul libro delle permutazioni (cartaceo e/o informatico); la distanza tra il patch panel all'interno dell'armadio di piano e la postazione di lavoro dovrà essere al massimo di 90 metri.
Le prese RJ45 dovranno essere di tipo modulare e provviste di icone colorate asportabili per l'identificazione esterna del servizio dati/fonia ad esse collegato.
Su tutti i PDL sarà previsto l'uso di prese RJ45, come sistema di terminazione dei cavi UTP lato utente; tali prese dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche :
- Presa non schermata (UTP) RJ45 a 8 fili ;
- Categoria 6;
- Sistema di connessione a perforazione d'isolante tipo 110 (T568A/T568B);
- Tappo di chiusura.

Le suddette prese dovranno essere montate su adattatori per le linee civili utilizzate dall'utente. Ogni postazione di lavoro dovrà essere equipaggiata con prese modulari tipo RJ45 con sistema di connessione delle coppie del cavo di posa orizzontale in tecnica IDC (Insulation Displacement Contact); la sequenza di attestazione potrà essere quella di tipo T568A o T568B, ma sempre dello stesso tipo, riportata sul frutto con codice in colore per entrambe le tipologie.
A completamento della presa telematica, il collegamento tra i connettori posti sulla placca e il terminale d'utente dovrà essere costituito da una bretella di raccordo (Patch Cord) di lunghezza compresa tra i 3 e i 5 metri.

4.12.13 Patch cord RJ45-RJ45

La bretella sarà costituita da un cavo a 4cp UTP con impedenza caratteristica 100Ω, in rame a filamenti 24 AWG, rispondente alla Categoria 6, con guaina di protezione ritardante la fiamma (PVC).
Le bretelle RJ45-RJ45 saranno dotate alle due estremità di connettori RJ45 Cat. 6 per la completa connessione delle 4cp; la tecnologia utilizzata dal costruttore del sistema passivo deve permettere l'ottimizzazione dell'attestazione del cavo di patch sul plug, mantenendo separate le coppie fino al punto di attestazione e riducendo al minimo l'effetto della diafonia tra le coppie, così da rispettare, per i componenti in Categoria 6, le specifiche richieste dello standard EIA/TIA 568-B.2.
Il plug è iconabile al fine di identificare il servizio ad esso collegato.
Pannelli di permutazione per attestazione del cavo:
Tutti i cavi , facenti parte del cablaggio orizzontale, andranno sempre terminati, lato armadio passivo, su sistemi di permutazione di categoria 6.

4.13 *TV TERRESTRE E SATELLITARE*

4.14 *IMPIANTO RICEZIONE TV*

Si osserveranno i requisiti tecnici e di sicurezza per la incolumità degli utenti e di terzi, contemplati dalle norme C.E.I. 12-15, da quelle contenute nel D.P.R. 547 dei 27 aprile 1955 artt. 267-273 e 326 e secondo quanto appresso descritto.

4.14.1 Antenne Riceventi

Per ogni programma trasmesso sia dalla RAI che dalle emittenti private di IV e V banda sarà installato un gruppo antenne riceventi orientate sui trasmettitori più adatti. La posizione e l'orientamento corretti saranno individuati in campo dall'impresa appaltatrice mediante misure strumentali.
Le antenne saranno costituite da elementi in disposizione e numero tale da ricavare, dai campo elettromagnetico circostante, il massimo valore di segnale disponibile e consentire una visione senza interferenze, riflessioni, aloni, ecc.]. Il sostegno delle antenne sarà corredato di corona di attacco di controventi (in numero di almeno tre) formati da cavetto in acciaio zincato, protetto con materiale plastico e completo di morsetti, tenditori, ecc.
Per il calcolo di sostegno e dei suoi ancoraggi, la velocità dei vento, in qualsiasi direzione, è da assumersi di 120 *Km/h.*
Tutto il materiale di sostegno e di ancoraggio sarà in acciaio zincato per immersione a caldo.
Inoltre il sostegno metallico delle antenne sarà messo a terra in modo stabile e sicuro (art. 326 dei D.P.R. 547 e norme C.E.I. 12-15).
Le antenne saranno installate su un unico supporto a distanza non inferiore di un metro l'una dall'altra, e verranno orientate sul trasmettitore più adatto.
Per i segnali satellitari sarà installata una parabola da 80 cm orientata su Hot-Bird.

4.14.2 Centralina di Amplificazione

Le apparecchiatura elettroniche d'antenne saranno del tipo modulare fissate su basetta azzancata nei sottotetto o in locale adatto, sempre in posizione areata e il più possibile protetta dalle intemperie.
In caso di necessità i componenti elettronici saranno opportunamente schermati per impedire inneschi di radiofrequenza. La potenzialità dell'alimentatore stabilizzato sarà superiore alla somma delle potenze delle singole apparecchiatura elettroniche alimentate.
1 cavi entreranno tutti dal basso per evitare che eventuali sgocciolamenti lungo i cavi stessi producano l'introduzione di acqua nella centralina.
La distribuzione sarà realizzata utilizzando dei multiswitch tali da portare il segnale di qualsiasi frequenza, polarizzazione e banda alle prese d'utente.

4.14.3 Distribuzione di Utenza

La distribuzione di utenza sarà realizzata in modo da corrispondere ai seguenti requisiti:
permettere il facile sfilamento dei cavi introdotti;

- evitare curve ad angolo retto lungo il percorso;
- permettere una facile introduzione dei cavo nei frutti delle prese o delle scatole di derivazione.

Tutti i cavi saranno posati in tubo PVC rigido o flessibile.
Ad ogni appartamento saranno collegati da due a tre punti al multiswitch di piano, in modo da garantire la visione dei programmi in più ambienti.

4.14.4 Prese

Le prese saranno dei tipo da incasso demiscelate, saranno idonee alla ricezione dell'intera gamma di frequenza VHF ed UHF (52-582 MHz) e le alte frequenze satellitari e saranno atte a garantire direttamente, od in unione con i derivatosi, un disaccoppiamento non inferiore a 30 dB tra gli apparecchi installati nelle diverse camere nella frequenza più critica di ricezione.
Ogni presa inserita all'inizio della distribuzione sarà dimensionata in modo che non si verifichino fenomeni di saturazione sugli apparecchi televisivi.
La presa od il deviatore terminale di ciascuna colonna avrà incorporata una resistenza appropriata per la corretta terminazione dei cavo di discesa.

4.14.5 Messa a terra della schermatura e sostegno di antenna

Il collegamento a terra dei paio di sostegno delle antenne, della centrale di amplificazione, della schermatura dei cavo assiale, saranno realizzati secondo quanto prescritto dalle già citate norme C.E.I.

4.14.6 Armadio di contenimento apparecchiature di centrale

Le apparecchiature elettroniche di antenna saranno custodite in apposito armadio IP4X con fessurazioni per la circolazione dell'aria e in posizione areata.
Se l'armadio verrà posizionato in luogo esposto alle intemperie, i cavi entreranno dal basso per evitare che eventuali sgocciolamenti lungo i cavi stessi producano l'introduzione di acqua nella centralina.

4.14.7 Distribuzione secondaria

La distribuzione alle utenze avverrà tramite derivatori direzionali con impedenza 75 ohm a 2-4 uscite.
La presa o il deviatore terminale di ciascuna colonna avrà incorporata una resistenza appropriata da 75 ohm per la corretta terminazione del cavo di discesa.
Il cavo coassiale del sistema dovrà essere comunque del tipo a basse perdite e ad alta efficienza di schermatura, autoestinguente e a ridotta emissione di gas corrosivi.
Le tubazioni pvc di protezione del cavo non avranno commistione con altri impianti.

4.14.8 Prese

Le prese saranno del tipo coassiale passanti o terminale e demiscelate, da incasso, idonee alla ricezione dell'intera gamma della frequenza e saranno atte a garantire direttamente, o in unione con i derivatori, un disaccoppiamento non inferiore a 30 dB tra gli apparecchi installati nella frequenza più critica della ricezione.
L'uscita disponibile sull'ultimo derivatore deve essere connessa all'apposita resistenza terminale 75 Ω di chiusura linee.
Ogni presa inserita all'inizio della distribuzione sarà dimensionata in modo che non si verifichino fenomeni di saturazione sugli apparecchi televisivi.

4.14.9 Collaudo

L'impianto, una volta ultimato, dovrà essere verificato e collaudato dal costruttore degli apparati di antenna TV.

4.15 *IMPIANTO VIDEOCITOFONICO*

L'impianto videocitofonico sarà del tipo digitale costituito da apparecchi in esecuzione modulare per consentire l'estensibilità del sistema. Sarà composto dalle seguenti apparecchiature:

- Postazione da interno costituita da videocitofono digitale con corpo in resina del tipo da esterno a parete, composto da monitor, pulsanti per varie funzioni (apriporta, attivazione/disattivazione telecamera, regolazione luminosità e contrasto monitor), citofono comunicante con il posto esterno e con un posto remoto interno da individuare a cura della D.L.;
- derivatore di piano video;
- alimentatore video generale;
- Postazione da esterno completa di pulsanti luminosi, porter esterno con microfono e ricevitore, telecamera con gruppo ottico, lampada, alimentatore, mascherina e cassetta porta apparecchi.

4.15.1 Posti interni:

- Monitor standard 8 pollici, a viva voce;
- Versione da tavolo o da parete;
- Mobile in ABS con schermo fumè per la protezione dei cinescopio;
- Pulsante On / Off;
- Pulsante di controllo della luminosità;

- Comando di apriporta;
- Segnale di chiamata bitonale con volume regolabile;
- Alimentazione da 14 a 17.5 V DC;

4.15.2 Posti esterni:

- Telecamera allo stato solido CMOS con obiettivo a focale fissa L4,3 F 1,4;
- Gruppo fonico composto da altoparlante e microfono;
- Potenziometri per la regolazione dei lívelli audio;
- 2 lampade per l'illuminazione del soggetto ;
- Lampada a siluro per l'illuminazione dei pulsante;
- Microinterruttore per la segnalazione dell'apertura della targa;
- Scatola da incasso, con maschera ultrapiatta in alluminio anodizzato argento

4.16 *IMPIANTO DI ALLARME EVACUAZIONE DI TIPO SONORO*

4.16.1 Centrale su rack

Facciamoci mandare da Casali la descrizione

Armadio rack 30U, telai porta prese, pannelli aerazione naturale, supporti posteriori, base con ruote, alimentatore rack. Montaggio, cablaggio e precollaudo armadio rack presso centro assistenza. Documentazione inclusa.
Lettore cd-mp3, tuner FM/AM, Lettore DVD.

Controller

L'unità centrale del sistema , il Controller include tutte le funzionalità essenziali per soddisfare la conformità con lo standard IEC60849, incluso la supervisione delle unità del sistema , sorveglianza delle linee altoparlanti, microfono di emergenza monitorato sul pannello frontale (incluso nel controller) ed il gestore dei messaggi per 255 messaggi pre-registrati e toni di avviso. I messaggi si possono combinare tra loro, rendendo ancora più flessibile l'utilizzo di annunci e di messaggi di evacuazione pre-registrati.
Inoltre è possibile schedulare i messaggi e la musica nel tempo (esempio orario di apertura e chiusura e regolazione della musica) semplicemente aggiungendo al sistema un Timer.

La configurazione del sistema avviene tramite DIP-switch per le funzioni di base, mentre per l'impostazione delle funzioni avanzate vengono impiegati un PC e un software Windows® incluso nell'imballo del controller.
La versatilità del sistema è garantita dalla possibilità di specificare fino a 16 livelli di priorità.
• Controller di sistema base per 6 zone
• Espandibile fino a 60 zone
• Amplificatore booster da 240 W integrato
• Possibilità di comporre messaggi digitali pre-registrati
• Microfono di emergenza sul pannello frontale
• 16 livelli di priorità incluso emergenza
• Controlli di volume della musica in sottofondo BGM dedicati per ciascuna zona
• Contatti d'ingresso e di uscita standard e di emergenza

Router

Il controller può essere utilizzato come sistema autonomo per la gestione di 6 zone, oppure ampliato per la gestione di un massimo di 60 zone, ottenibili aggiungendo dispositivi denominati Router ognuno dei quali è in grado di gestire 6 zone di sistema. Controller e router vengono interconnessi tramite cavo CAT5 FTP.

Booster

Un amplificatore booster integrato nel controller (da 240 W) fornisce potenza al canale audio per gli allarmi vocali e musica di sottofondo (BGM). E' possibile installare ulteriori amplificatori booster per la funzione a due canali (musica + parola) o per rispondere alle esigenze di potenza oltre i 240 W, fino ad un massimo di 1000W per 6 zone (700W max per zona).

Tutti gli amplificatori booster possono essere supervisionati per soddisfare i requisiti di conformità all'emergenza vocale per l'evacuazione (EVAC). L'uscita audio utilizza una commutazione su linea audio 100 V analogica standard per assicurare la completa compatibilità con la famiglia di prodotti per la comunicazione al pubblico Plena ed i diffusori conformi EVAC di Bosch.

4.16.2 Postazioni microfoniche

Per diffondere messaggi e comunicazioni possono essere installate postazioni annunci con microfono a stelo flessibile. Ciascuna postazione annunci è provvista di 6 tasti programmabili ed un pulsante per chiamate collettive. Ad ogni postazione annunci è possibile collegare ulteriori estensioni per chiamata contenenti 7 tasti programmabili.

- Postazione annunci standard con 6 tasti programmabili , 1 tasto per chiamata a tutte le zone e PTT (premi per parlare)
- Indicatori di emergenza, chiamata, alimentazione e guasti
- Microfono a condensatore uni-direzionale su stelo flessibile
- Guadagno, filtro vocale e limitatore selezionabili
- Estensione per postazione annunci a 7 tasti programmabili

4.16.3 Diffusori sonori

Altoparlante a doppio cono in cassa metallica 6W (EVAC) per montaggio da parete
Altoparlante da incasso a soffitto 6 W a doppio cono, griglia circolare in metallo (decorabile, EVAC), con viti
Copertura antifiamma in acciaio opzionale per altoparlanti da controsoffitto
Proiettore di suono modello "Design" da 20W, potenza max 30W, colore bianco. Compatibile EVAC.

IMPIANTO DI TERRA

4.16.4 Conduttori di protezione

È il conduttore che collega il o i collettori (o nodo) principale di terra alle masse, e generalmente sarà costituito da cavo del tipo N07V-K.

Deve essere posta la massima cura alla sezione ed ai collegamenti di questi conduttori che per la loro funzione ed estensione costituiscono, in genere, la parte più importante dell'impianto di terra.

I conduttori di protezione devono essere ispezionabili e affidabili nel tempo, protetti contro qualsiasi danneggiamento meccanico, corrosione, etc., che ne alteri le caratteristiche; non devono avere inseriti dispositivi di interruzione salvo che sul collettore (o nodo) principale di terra per effettuare le misure.

4.16.5 Conduttori di equipotenzialità

I conduttori equipotenziali devono collegare le masse estranee per assicurare le equipotenzialità; anche in questo caso si ricorrerà al cavo tipo N07V-K. Si dividono in:
- principali, per il collegamento delle masse estranee primarie,
- supplementari per il collegamento indiretto, tramite conduttore di protezione, delle masse estranee poste negli ambienti.

4.16.6 Nodi equipotenziali

Dove necessario saranno installati nodi per il concentramento locale dei conduttori equipotenziali. Questi elementi saranno costituiti da una barretta di rame con morsettiera per l'allacciamento dei cavi, che sarà contenuta in apposita scatola di materiale plastico dotata di pannello trasparente per posa in vista, oppure incassata.

4.17 *LPS INTERNO*

4.17.1 SPD classe III secondo IEC 61643-1:1998-02

Apparecchi adattatori per la protezione da sovratensioni transienti e da tensioni di disturbo ad alta frequenza dell'alimentazione elettrica di apparecchi elettronici.
Limitatore della classe D secondo E DIN VDE 0675-6:1989-11 e -6/A1:1996-03.
SPD Type 3 secondo EN 61643-11:2001.
– indicazione ottica di funzionamento (lampadina verde) ed indicazione ottica di guasto (lampadina rossa, in tal caso nessuna interruzione di rete)
– filtro di rete (solo con SF-Protector)

tensione nominale (UN):	230 V / 50 Hz
tensione d'esercizio max continuativa (Uc):	255 V / 50 Hz
corrente nominale (IL):	16 A
impulso combinato (Uoc):	10 kV
corrente imp. nominale di scarica 8/20 (In):	5 kA
livello di protezione (Up) L/N:	≤ 1,25 kV

4.17.2 SPD classe II secondo IEC 61643-1:1998-02

Per sistemi TT e TN monofasi a 230 V, di tipo N-PE 2, classe II, secondo CEI EN 61634-11 tecnologia a varistore ad alta efficienza, base con moduli di protezione ad innesto codificati, con contatto di telesegnalamento per unità di controllo (scambio pulito) dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo-Dynamik-Control" segnalazione di funzione e di guasto:

- tensione max. continuativa Uc: 275 V ac
- corrente imp. nom. di scarica In: 20 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica Imax: 0 kA (8/20)
- livello di protezione Up con In: ≤ 1,25 kV
- Ures con 5 kA: ≤ 1kV
- tenuta del c.to c.to con prot. max: 50 kAeff
- tensione TOV [L-N] UT: 335 V / 5 s

4.17.3 SPD classe I+II secondo IEC 61643-1:1998-02

Scaricatore-limitatore di sovratensioni (SPD) combinato di classe di prova I e II (N-PE) per la protezione da sovratensioni di utenze BT anche da scariche dirette

Caratteristiche meccaniche e costruttive:

Materiale custodia:	PA
Classe di combustibilità:	a norma UL 94 V0
Grado di protezione	IP20
Tipo di montaggio	Guida di supporto 35 mm
Esecuzione	Modulo guida bicomponente a innesto
Segnalazione protezione contro le sovratensioni guasta:	ottico (scaricatore classe II), contatto FM (scaricatore classe II)
Direzione di azione	3L-N; N-PE

Caratteristiche elettriche:

Tensione nominale U_N:	230 V AC
Tensione nominale U_N:	230 V AC ... 400 V AC
Tensione di dimensionamento scaricatore Uc (L-PE):	260 V AC
Corrente di prova (10/350)µs, carica:	50 As
Corrente di prova (10/350) ms µs, picco di corrente I_{imp}:	100 kA
Livello di protezione Up (L-N)	<= 0,9 kV
Livello di protezione Up (L-PE)	<= 1,5 kV
Livello di protezione Up (N-PE)	<= 1,5 kV
Prefusibile max necessario per cablaggio standard	125 A (gL)
Corrente di cortocircuito autoestinguente	3 kA (260 V)

4.17.4 SPD per linee di segnale

Caratteristiche degli SPD a cura dei produttori delle apparecchiature da proteggere, in relazione al loro grado di tenuta alle sovratensioni (o in subordine al grado di immunità ai radiodisturbi).

4.17.5 SPD per linee televisive

Per sistemi coassiali TV/SAT 75 Ohm, con connettore di misura e prova integrato. Adatto all'alimentazione remota, connessione con connettori F. Collegamento a terra tramite zoccolo con l'innesto su guida profilata (EN 50022) o morsetto integrato.

Adattatore per staffa da parete inclusa.

- Tensione alim. remota max: 24 V dc
- corrente alim. remota max: 2 A
- corrente imp. nominale di scarica In : 1,5 kA (8/20)
- livello di protezione Up con 1 kV/µs filo/schermo: ≤ 60 V
- campo di trasmissione: 5-3000 MHz
- attenuazione dello schermo a 3 GHz: > 55 dB
- costruito secondo norma: CEI EN 61643-21

4.18 *IMPIANTO ANTINTRUSIONE*

Tutti i componenti dovranno essere dotati di marchio IMQ allarme (o marchi equivalenti europei), e almeno di II livello.

4.18.1 Sensori volumetrici a doppia tecnologia

Rivelatore intelligente a doppia tecnologia ad infrarossi passivi e microonde. Protezione volumetrica fino a 16 metri. Sensore infrarossi con 9 tende integrali. Ottica a specchio di precisione con tende a focale continua. Circuito ASIC di nuova generazione a doppia tecnologia con elaborazione del segnale in tecnologia 4D. PIR con sistema Autofocus di controllo della copertura. Elaborazione a doppia tenda per gli ambienti difficili. Modulo a microonde di altà qualità con antenne doppie contrapposte a bassa emissione di potenza (0,005 uW/cm a 1 mt) con controllo distanza del movimento DoM. Disattivazione della microonda ad impianto disinserito. Fornito in versione con memoria di allarme. Completo di tamper antistrappo.
Omologato IMQ II livello.

4.18.2 Sensori volumetrici passivi a infrarossi

Rivelatore intelligente ad infrarossi passivi con protezione mista:
volumetrica fino a 20 metri con 7 tende integrali ed a lunga portata con 1 tenda integrale fino a 40 metri. Ottica a specchio di precisione con tende a focale continua. Circuito ASIC di nuova generazione con elaborazione del segnale in tecnologia 4D. PIR con sistema Autofocus di controllo della copertura. Elaborazione a doppia tenda per gli ambienti difficili sulla protezione volumetrica. Completo di tamper antistrappo.
Omologato IMQ II livello.

4.18.3 Sensori volumetrici a microonde

Rivelatore attivo a microonde, dotato di protezioni contro l'apertura, la rimozione, la manomissione con mezzi magnetici, il disorientamento e dotato di circuiti antiaccecamento. Orientabile, portate regolabili. Funzionalità operativa verificabile. Omologato in classe III

4.18.4 Sensori magnetici per porte e finestre

I contatti magnetici e dovranno sorvegliare gli accessi non autorizzati, segnalando l'apertura di porte, serrande o altro. Verranno utilizzati in tutti quei casi in cui devono essere realizzate delle protezioni periferiche che permettano di controllare lo stato dei varchi di interesse per la sicurezza del complesso sorvegliato. Saranno costituiti da due componenti: un magnete permanente ed un contatto reed. A regime essi saranno ad una certa distanza (magnete sulla parte in movimento e reed sulla parte fissa). L'apertura dell'oggetto controllato provoca un aumento della distanza fra i due elementi provocando variazioni del campo di forza sul contatto reed e generando quindi un allarme.
Connessioni a morsetto e doppia protezione contro il tentativo di apertura del coperchio o di asportazione dalla superficie sulla quale è fissato.
Omologato IMQ, II livello.

4.18.5 Pulsante di allarme manuale

Pulsante da incasso o in vista, il cui azionamento provoca la lacerazione di una membrana di carta che evidenzia l'avvenuto allarme. Dotato di microinterruttore interno con contatti in scambio. Autoprotetto contro l'apertura.Certificazione IMQ-Allarme.

4.18.6 Pulsanti antiaggressione

Pulsante da incasso o in vista, il cui azionamento provoca la lacerazione di una membrana di carta che evidenzia l'avvenuto allarme. Dotato di microinterruttore interno con contatti in scambio. Autoprotetto contro

l'apertura. Certificazione IMQ-Allarme.

4.18.7 Rivelatore di rottura vetri

Di tipo microfonico, a tecnologia di riconoscimento dello spettro di frequenza, idoneo per diverse tipologie di vetri. Microfono ed elettrete omnidirezinale, con Led di visualizzazione stato; alta immunità ai falsi allarmi. Omologato.

4.18.8 Tastiere e inseritori

Tastiera con display a LCD retroilluminato da 2 righe x 16 caratteri per la programmazione e gestione per centrali antintrusione. Omologazione IMQ II liv. Dotata di 3 LED di indicazione di stato di sistema, 8 LED di indicazione di stato area, 4 tasti funzione programmabili. Possibilità di programmare un messaggio di testo scorrevole visualizzabile in assenza di allarme. Fornita con un' uscita open collector e una zona dedicata alla funzione di richiesta uscita per il controllo di accesso di una porta.

4.18.9 Sirene

Sirene da esterno omologate IMQ allarme II livello. In policarbonato stabilizzato anti UV, con coperchio interno in acciaio; antischiuma, autoalimentata, antiavvicinamento. Lampeggiante e sirena 110 dB.
Sirene da interno a un tono.

4.18.10 Concentratore

Concentratore locale a 8 ingressi/8 uscite omologato IMQ II livello, per il collegamento tra i sensori in campo e la centrale via bus supervisionato. Posto entro contenitore metallico protetto dalla manomissione.

4.18.11 Centrale

Adatta per gestire sensori indirizzati, su loop di rilevazione, mediante l'ausilio di concentratori remoti, con pannello di comando e controllo remoto.

Per dare la maggior flessibilità all'impianto, il software interno dovrà consentire la possibilità di inserimento o disinserimento di zone di edificio.

Tutti gli eventi saranno registrati sul terminale di comando; la centrale dovrà trattare le informazioni in ingresso valutandone il livello, e ad attivare i dispositivi di allarme interni o remoti.

Caratteristiche tecniche:
Centrale di controllo a 16 ingressi supervisionati su 4 livelli espandibili fino a 256. Omologazione IMQ II livello. Comandata da tastiera con display a LCD da 4 righe per 16 caratteri fino ad un massimo di 16 tastiere. Fino a 16 sistemi indipendenti (aree) con possibilità di interazione fra le stesse. 50 utenti di base espandibili, di cui 1000 con codice PIN e 200 con Memoria base di 100 eventi espandibile a 2000 eventi (1000 per allarme e 1000 per controllo accessi).Programmatore orario con 24 fasce orarie ciascuna con 4 timer di avvio e arresto. Uscita per sirena modulata ed uscita lampeggiante separata. Micro PLC con possibilità di espansione fino a 255 uscite liberamente programmabili. Selezionatore digitale telefonico PSTN integrato. Controllo di accesso integrato per la gestione fino a 64 porte tramite concentratori intelligenti da 4 varchi ciascuno per un numero massimo di 11466 utenti. Programmazione, monitoraggio e assistenza remoti o locali, tramite computer. Compresa interfaccia per collegamento a sistema di supervisione.

4.19 *SISTEMI TV-CC*

4.19.1 Telecamere

In generale:

con sensore allo stato solido CCD da 1/3" e da 1/2", con risoluzione orizzontale superiore a 460 rispettivamente, rapporto segnale rumore > 50dB, shutter elettronico, obiettivo CS varifocale autoiris, custodia per esterno (dove necessario) con riscaldatore, obiettivo zoom autoiris e kit per brandeggio telecamera (per le autodome).

4.19.2 Telecamere autodome

Le telecamere saranno a colori con funzione day/night, e dotate di sensore CCD ad elevata sensibilità, media risoluzione (almeno 460 linee TV), con possibilità di alimentazione in CA. Custodia da esterno con supporto per montaggio a parete o su palo.

Facciamoci mandare da Casali la descrizione

Principali caratteristiche:

- Sensibilità (notturna minima):	30 IRE
- Zoom ottico:	10x
- Brandeggio:	360° - inclinazione da 0° a 90°
- Velocità:	360°/s
- Otturatore elettronico:	Automatico
- Fuoco:	Automatico
- Uscita video:	Video composito, 75 Ohm,
- Risoluzione	430 TVL
- Alimentazione	12Vdc/24Vdc
- IP	minimo IPx4

4.19.3 Telecamere fisse

Telecamera fissa con uscita IP, sensore CCD a scansione progressiva RGB da 1/3", obiettivo autoiris varifocale (5-50 e 2-8), compressione M-JPEG e MPEG4, tipo day-night, con luminosità minima a colori di 0.65 lux, minimo 25 fps, uscita multiprotocollo, PoE, ingressi e uscite per allarmi locali, mascheratura di aree, fino a 20 utenti simultanei, protezione mediante password a più livelli e criptaggio dei dati trasmessi. Con custodia da esterno completa di resistenza anticondensa per le telecamere all'esterno. Motion detection interno.

Telecamera Dinion Day/Night NightSense (no sensibilità IR), CCD 1/3", sensibilità 0,3/0,12 Lux (F1.2 - 30 IRE), risoluzione 540 TVL, configurabile da remoto su cavo coassiale - Bilinx. Alimentazione 85÷265 VAC.

4.19.4 Videoregistratori digitali

Il complesso di supervisione dovrà integrare gli impianti di sicurezza attiva antintrusione TV-CC, antincendio, raccogliere cioè i segnali di allarme provenienti dai diversi sottosistemi presenti nel complesso edilizio in esame. I programmi software di gestione saranno utilizzabili da PC con sistemi operativi ordinari, in modo da garantire facilità di uso e immediatezza nella presentazione delle informazioni in modo da facilitare il compito degli utenti del sistema. Dovrà essere possibile portare all'esterno le informazioni mediante connessioni su reti esterne (WAN), e tramite rete telefonica commutata o altri sistemi.
Gli apparati integrano la funzionalità di un registratore video digitale con le funzioni di un video multiplexer e video switcher/controller in una singola unità. Permettono la registrazione e la riproduzione simultanea di immagini video con meccanismi di protezione da sovrascrittura per video clip marcati per prevenire la perdita di materiale di importanza vitale. Registrano le immagini sull'hard disk interno, da 600 GB, con possibilità di accettare anche array esterni di memorizzazione per necessità crescenti di memorizzazione video in futuro da parte dell'utilizzatore.
E' possibile il controllo completo delle telecamere mediante tastiera di sistema collegata direttamente al videoregistratore o da personal computer remoti tramite il software Control Center a corredo.
I videoregistratori sono altresì accessibili tramite il browser Internet Explorer per visionare le immagini live o

archiviate.
I videoregistratori registreranno i segnali multipli di telecamera fornendo simultaneamente visualizzazione live e riproduzione a multischermo. Durante la riproduzione, i video clip potranno essere marcati per la protezione da sovrascrittura al fine di impedire la perdita di informazioniSarà possibile inibire la visione da parte dell'operatore di una qualsiasi o tutte le telecamere pur continuando la loro registrazione. I menù che consentono l'accesso al video registrato, al setup di configurazione sistema ed alle opzioni di restrizione telecamere sono protetti da password.

I dispositivi consentiranno di selezionare velocità di registrazione (immagini per secondo) di:

25, 12.5, 8, 6, 5, 4, 3, 2, 1, ½, 1/5, 1/10, 0

Sono previste le seguenti due modalità di registrazione:

Registrazione continua su disco fino a riempimento con sovrascrittura dei dati più vecchi. L'unità consente la protezione da sovrascrittura dei file più recenti per un periodo da 1 giorno a 15 settimane. Questo periodo di protezione da sovrascrittura è selezionabile da menù durante la configurazione della registrazione.

Registrazione su disco con avviso di disco quasi pieno ed interruzione quando è pieno. Visualizzazione di un avviso di disco quasi pieno sul monitor principale e segnalazione acustica di allarme. Le registrazioni più vecchie vanno cancellate manualmente.

Saranno utilizzabili le uscite monitor, disponibili sui videoregistratori, ovvero:

Un'uscita monitor principale video composito che visualizza immagini live o di riproduzione a schermo intero, formato quad o multischermo. Questa uscita monitor mette anche in sequenza le telecamere nel formato quad o nel formato con visualizzazione a pieno schermo. Questa uscita monitor visualizza menu, messaggi di stato, eventi, allarmi e messaggi di perdita video.Un'uscita monitor secondario video composito che visualizza una singola immagine a pieno schermo di una telecamera selezionata o una sequenza di immagini a pieno schermo. Questa uscita monitor visualizza anche i video allarmati o rivelati da azioni e mette in sequenza i video nel caso di allarmi o azioni multipli.

Eliminato: ¶

I videoregistratori disporranno della funzione di rivelazione di perdita video e segnaleranno la eventuale perdita del segnale video in ingresso.

4.19.5 Monitor

Nella zona presidiata con quattro LCD di supporto da 17" (per la gestione tramite PC e per la divisione di quadro), con standard CCIR 625 linee 50 semiquadri/secondo, connettori BNC, luminanza di picco 240nit.

4.19.6 Tastiere

Oltre alle workstation e ai server dedicati, saranno fornite anche le tastiere speciali per i sistemi TVCC, complete di joystick per il controllo semplificato delle telecamere "dome".

4.20 *SISTEMI DI SUPERVISIONE*

4.20.1 Moduli di controllo e regolazione a microprocessore

Moduli autonomi a microprocessore liberamente programmabili, adatti per il controllo, comando e regolazione digitale diretta degli impianti tecnologici. In generale costituiti da:

- microprocessore
- memoria RAM per i dati correnti, con batteria tampone
- memoria non volatile (EPROM) per il sistema operativo e i programmi applicativi
- schede di ingresso/uscita
- scheda di comunicazione con la rete
- porta di collegamento per terminale portatile
- unità di alimentazione (eventualmente comune a più moduli)
- armadio di contenimento (eventualmente comune a più unità).

I moduli sono dimensionalmente definiti dal numero di punti controllati (tipicamente, 16, 32, 48, 64)

4.20.2 Schede di ingresso/uscita

In grado di processare i seguenti tipi di segnali :

- ingressi digitali, provenienti sia da contatti liberi da tensione che da contatti in tensione, e ingressi impulsivi
- ingressi analogici costituiti da :

· segnali in tensione, da 0 a 10V
· segnali in corrente, da 0 a 20 o da 4 a 20 mA
· segnali di tipo resistivo

- uscite digitali
- uscite analogiche.

I moduli devono includere, per ogni uscita, relè di appoggio di portata adeguata all'elemento da pilotare.

4.20.3 Unità di alimentazione

Unità di alimentazione ubicato in uno scomparto segregato dal resto delle apparecchiature, alimentato a 220V, 50 Hz, composto almeno dalle seguenti apparecchiature :

- trasformatore di isolamento tra l'alimentazione elettrica e i circuiti interni
- organi di sezionamento e protezione dei circuiti interni
- segnalazioni visive di allarme per mancanza di comunicazione con la rete e batteria RAM scarica.

4.20.4 Armadio di contenimento

Armadio di contenimento di uno o più moduli, con portella cieca o trasparente con serratura a chiave, grado di protezione IP 44 minimo.

Armadio di dimensioni tali da poter contenere il 20% in più dei moduli previsti, (in termini di punti controllati) per future espansioni.

4.20.5 Terminali portatili

Terminali portatili con funzione di interfaccia tra l'operatore e ogni singolo modulo periferico al quale possono essere collegati. Provvisto di tastiera e display per interrogazione punti e programmazione parametri: deve permettere di interrogare tutti i punti controllati dal modulo, visualizzarne codice e condizione sul display, e programmare il valore dei parametri di funzionamento.

4.20.6 Funzioni del sistema locale

Funzioni del sistema :

- funzioni di base: funzioni realizzate in modo automatico a livello di moduli periferici e consistenti principalmente in :

· codifica dei punti controllati

· raccolta e riconoscimento di segnali dal campo di tipo digitale (stati, allarmi) e analogico (misure)

· generazione di segnali verso il campo di tipo digitale (comandi) e analogico (tarature)

· realizzazione di anelli di regolazione, sequenze temporizzate, interblocchi, contabilizzazione a livello di singolo modulo o fra moduli interconnessi

· realizzazione di funzioni di sistema (accensioni/ spegnimenti programmati, ottimizzati, sequenze di reazione a eventi relativi agli impianti di sicurezza)

· l'interfaccia con l'operatore è costituito dal terminale portatile connesso al modulo o dall'unità di supervisione

- funzioni di supervisione: svolte a livello di unità di supervisione e consistenti principalmente in programmi di gestione degli impianti nel loro complesso (ad esempio visualizzazione dello stato e dell'evoluzione degli impianti mediante grafici, mappe e segnalazioni, interrogazione di punti, raccolta dati statistici, manutenzione programmata).

5 MODALITÀ DI POSA E METODI DI LAVORAZIONE

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

L' Impresa è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

Salvo preventive prescrizioni della Committenza, la Impresa ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale, sempre nel rispetto dei programmi concordati con tutti gli organismi coinvolti direttamente o indirettamente nell'appalto. La Direzione dei Lavori potrà comunque, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della Impresa appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

5.1 *REQUISITI GENERALI*

Le installazioni elettriche dovranno essere conformi ai requisiti della CEI 64-8 ed ai requisiti di seguito specificati.

5.2 *METODI DI CABLAGGIO*

Il cablaggio dovrà essere fatto con conduttori isolati posati entro tubi ad eccezione nei casi in cui è diversamente indicato o specificato o richiesto dalle Norme CEI un tipo di installazione diversa. Per tutte le linee di alimentazione ed i circuiti derivati inclusi i circuiti luce dovrà essere previsto un conduttore di terra dell'apparecchiatura. I conduttori di terra installati in tubi o passerelle dovranno essere isolati con isolante di colore giallo-verde.

5.3 *INSTALLAZIONE DEI TUBI*

I tubi saranno installati sottotraccia entro muri, soffitti e pavimenti o esposti nei cunicoli e negli spazi di servizio. Salvo dove diversamente specificato i tubi a vista al di sotto di 2,5 m rispetto
al livello del pavimento finito e i tubi a vista posati all'esterno saranno in acciaio rigido; i tubi sottotraccia o a vista al di sopra di 2,5 m rispetto al livello del pavimento finito saranno in metallo o in PVC. I tubi metallici flessibili rivestiti in PVC saranno usati per collegamenti ai motori ed altre apparecchiature soggette a vibrazioni. I tubi a vista a soffitto dovranno essere in metallo.

5.4 *REQUISITI GENERALI PER POSA IN OPERA DI TUBI*

I tubi dovranno essere installati sottotraccia entro muri, pavimenti e soffitti. I tubi potranno correre in vista entro sale macchine o dove indicato. Deve essere mantenuta una distanza non inferiore a 150 mm da tubi paralleli per il trasporto di fluidi o di acqua calda. Gruppi di tubi dovranno presentarsi spaziati uniformemente, nei percorsi dritti e in quelli curvi. Curve e deviazioni, solo se inevitabili, dovranno essere realizzate con curva-tubi. Il percorso dei tubi tra i terminali non dovrà contenere più di un equivalente di curve da 4/4 (360 gradi in totale) incluse le curve ubicate immediatamente dopo le uscite. I tubi dovranno essere tagliati mediante seghe per metalli o appositi taglia-tubi di tipo approvato e limati dopo la filettatura per rimuovere tutte le sbavature. I tubi dovranno essere fissati saldamente alle scatole di deviazione, giunzione ed infilaggio allo scopo di ottenere il miglior contatto elettrico e meccanico. I tubi dovranno essere giuntati mediante manicotti approvati per l'uso. I tubi sottoposti a trazione dovranno essere evitati. Si dovrà evitare che intonaci, polvere e sporcizia penetrino dentro i tubi, scatole, raccorderia e apparecchiature durante la costruzione. I tubi sottotraccia non dovranno presentare alcuna ostruzione. Dai tubi dovranno essere eliminate le sacche di umidità. Se l'acqua non pub essere drenata ad una apertura naturale nel sistema dei tubi, dovrà essere praticato un foro nel fondo della cassetta di infilaggio nel punto più basso del percorso dei tubi. I tubi di metallo dovranno essere uniti con manicotti filettati per tubi rigidi di acciaio o manicotti del tipo a compressione per tubi metallici. Le piegature dei tubi dovranno essere fatte senza una riduzione del diametro interno del tubo. Per piegare i tubi l'impiego di un tubo piegato o di una morsa non è consentito. Il raggio interno dei tubi piegati non dovrà essere inferiore di 6 volte il diametro interno del tubo. I tubi deformati o frantumati in qualsiasi modo non dovranno essere usati. Il piano delle estremità di tutti i tubi dovrà essere squadrato con l'asse. Nel caso in cui sono richieste le filettature i tubi dovranno essere tagliati e puliti prima della alesatura. Le estremità di tutti i tubi dovranno essere alesate in modo da rimuovere tutte le rugosità sporgenti e le sbavature. Per l'esecuzione delle filettature dovranno essere usati

lubrificanti per tagli, le filiere dovranno essere tenute affilate e i dispositivi dovranno essere fatti per l'eliminazione del truciolo. Dove realizzabile tutte le filettature dovranno avere meta della lunghezza dei manicotti standard. Per prevenire la ruggine le filettature esposte dovranno essere immediatamente verniciate. L'Appaltatore dovrà fornire questo materiale di protezione e dovrà applicarlo in cantiere.

5.5 *Infilaggio*

In ciascun cavidotto elettrico vuoto nel quale l'installazione dei cavi dovrà essere effettuata da altri, dovrà essere installato un cavo tirafili se il tubo ha una lunghezza maggiore di 15 m e contiene più dell'equivalente di due curve da 90 gradi o dove il tubo ha una lunghezza maggiore di 45 m. Il cavo tirafili dovrà essere in plastica ed avente una resistenza allo strappo non inferiore a 90 kg. A ciascuna estremità dovrà essere lasciata una ricchezza di almeno 25 cm.

5.6 *Tubi in acciaio*

I tubi rigidi di acciaio esposti dovranno essere utilizzati per tutte le installazioni negli ambienti di servizio, nelle sale macchine o comunque dove soggetti a danneggiamento meccanico come evidenziato nelle specifiche.

5.7 *Tubi per impianto telefonico*

I tubi per i cavi di comunicazione dovranno essere installati in conformità con i precedenti requisiti per installazione dei tubi.

5.7.1 Stacchi verso l'alto

Prevedere uno stacco di tubi verso l'alto attraverso il pavimento, per le connessioni alle apparecchiature autoportanti (es. quadri elettrici), con una estremità regolabile o filettata all'interno per le connessioni, realizzata a filo con il pavimento finito. Come opzione a questa richiesta, l'Appaltatore potrà fornire un pozzetto in cemento per cavi al di sotto delle apparecchiature autoportanti per la connessione dei cavi.

5.8 *Tubi flessibili*

Per motori che richiedono un tubo minore di 100 mm di diametro dovranno essere installati tubi flessibili sulla scatola terminale del motore.

5.9 *Tubi di plastica*

Ad eccezione di quanto specificato nei seguenti paragrafi, i tubi in PVC dovranno essere installati seguendo le stesse indicazioni specificate per i tubi rigidi di acciaio. Per i tubi esposti o interrati che saranno esposti a variazioni di temperatura dovranno essere previsti in fase di installazione i giunti di dilatazione secondo le indicazioni del Costruttore.

5.10 *Giunzioni*

Le giunzioni dovranno essere del tipo non filettato realizzate con un collante come indicato dal fabbricante dei tubi. Le superfici di contatto dei tubi e dei manicotti di giunzione dovranno essere pulite con solvente metiletil-chetone o acetone ricoperte con abbondante collante, innestato a fondo immediatamente, e sia il tubo che il manicotto ruotati approssimativamente di 1/4 di giro in modo da espellere aria e distribuire uniformemente il collante sulle superfici di contatto.

5.11 *Piegature*

Le piegature dovranno essere fatte da tubo dritto o fatte direttamente in fabbrica. Per piegature in cantiere i tubi dovranno essere scaldate a circa 135/C per irraggiamento, aria calda, o per immersione in liquido caldo. Il riscaldamento con fiamma libera non è consentito. Per
realizzare una piegatura liscia e senza riduzione del diametro del tubo dovranno essere usati mandrini speciali o sagome. I tubi scoloriti da un prolungato riscaldamento non saranno accettati.

5.12 *Scatole, scatole per le prese e supporti*

Prevedere nei sistemi di cablaggio o di canalizzazione opportune scatole per il tiraggio dei fili, esecuzione di collegamenti e montaggio di interruttori e corpi illuminanti. Le scatole per canalizzazioni metalliche dovranno essere di fusione di metallo del tipo con imbocco quando installate in ambiente normalmente umidi, quando montate a parete all'esterno e quando montate esposte fino a 2.5 m dal pavimento interno e dalle zone di passaggio. Le scatole in altri posti dovranno essere di lamiera di acciaio e scatole non metalliche possono essere

usate con sistemi non metallici di tubazioni. Ogni scatola dovrà avere il volume richiesto dal numero dei conduttori racchiusi nella scatola. Le scatole per il montaggio delle plafoniere dovranno essere non meno di 60 mm quadrate od ottagonali, scatole più` piccole possono essere installate come richiesto dalle configurazioni delle armature, dietro approvazione. Le scatole per uso in blocchi di muratura o in pareti di mattoni dovranno essere quadrate o scatole standard aventi coperchi quadrati del tipo poste all'angolo del mattone. Prevedere le guarnizioni per scatole di metallo installate in ambienti umidi e scatole installate incassate su pareti esterne. Installare scatole separate per corpi illuminanti a filo o incassati quando richiesto dalla temperatura di funzionamento dei terminali dei corpi illuminanti; i corpi illuminanti dovranno essere facilmente rimovibili per permettere l'accesso alle scatole. Fissare le scatole ed i supporti al legno con viti a legno, con bulloni e bulloni ad espansione nel calcestruzzo o nei mattoni, con bulloni ad alette estensibili in unità in muratura vuote, con vite Parker o fermi saldati nei lavori in acciaio. I fermi filettati infissi con dispositivi a sparo e forniti di rondelle e dadi oppure ancoraggi di nylon tipo chiodi possono venire impiegati al posto di viti per legno, bulloni ad espansione o viti Parker. In spazi aerei aperti le scatole in metallo presso-fuso avvitate sulle canalizzazioni non hanno bisogno di supporti separati, salvo quando sono impiegate come supporto di armature illuminanti; scatole in lamiera metallica possono essere fissate direttamente alla struttura dell'edificio con connettori non filettati o pendini a barra. Dove sono usati i pendini a barra, fissare la barra alla canalizzazione nei lati opposti dalla scatola e supportare la canalizzazione, con dispositivo di un tipo approvato a non più di 60 cm dalla scatola. Quando si penetrano strutture in cemento armato, evitare di tagliare i ferri di armatura.

5.12.1 Dimensioni

Le scatole per uso in sistemi di canalizzazione non dovranno avere una profondità inferiore a 40 mm eccetto dove sono approvate scatole meno profonde richieste da condizioni strutturali. Le scatole per applicazioni diverse da quelle per i corpi illuminanti dovranno essere quadrate con lato non inferiore a 10 cm ad eccezione delle scatole 10 cm x 5 cm che possono essere usate dove solo una canalizzazione entra nella presa.

5.12.2 Scatole di infilaggio

Costruirle in lamiera di acciaio zincato eccetto dove scatole in metallo pressofuse sono richieste negli ambienti sopra specificati. Fornire le scatole con coperchi fissati a vite. Nei casi in cui più di una conduttura passa attraverso una cassetta di infilaggio comune, contrassegnare le condutture in modo da indicare in forma chiara le caratteristiche elettriche, il numero del circuito e la designazione del quadro.

5.13 *Altezza di montaggio*

Montare i quadri, gli interruttori ed i sezionatori in modo che l'altezza della maniglia di manovra nella sua posizione più alta non superi i 2 m dal pavimento. Montare gli interruttori della luce, le prese ed altri dispositivi come indicato. Misurare le altezze di montaggio dei dispositivi delle canalizzazioni e delle prese dal centro del dispositivo o della presa o in modo da realizzare la stessa altezza dei dispositivi adiacenti.

5.14 *Identificazione dei Conduttori*

Provvedere l'identificazione dei conduttori dentro ogni custodia dove sia realizzata fatta una terminazione, una giunzione o una derivazione. Per conduttori di sezione minore o uguale a 16 mmq il codice dei colori dovrà essere un isolante impregnato con colore applicato in fabbrica. Per conduttori di sezione maggiore o uguale a 25 mmq, il codice dei colori dovrà essere realizzato con contrassegni autoadesivi in plastica, collari e piastre di nylon colorato, o manicotti termorestringenti. Identificare i terminali dei circuiti di controllo.

5.15 *Penetrazioni Elettriche*

Le aperture intorno alle penetrazioni elettriche attraverso pareti resistenti al fuoco, tramezzi, pavimenti, soffitti dovranno essere sigillate per mantenere le proprietà di resistenza al fuoco della parete, separazione, pavimento o soffitto usando una barriere antifiamma negli attraversamenti delle pareti di cavi e/o tubi.

5.16 *Giunzioni*

Eseguire le giunzioni in posizioni accessibili. Eseguire le giunzioni sui conduttori di sezione 4 mmq e inferiori con un connettore del tipo a compressione isolato. Eseguire le giunzioni di conduttori di sezione 6 mmq e maggiori con un connettore non saldato e ricoprire con un materiale isolante avente isolamento equivalente a quello dell'isolamento del conduttore.

5.17 *Coperchi e Piastre*

Installare con tutte le quattro estremità in continuo contatto con la superficie finita della parete senza l'uso di materiali o dispositivi simili. Il riempimento con intonaco non è consentito. Le piastre dovranno essere installate con una tolleranza di allineamento di 1.5 mm. L'uso di piastre a settori non è consentito. Le piastre installate in ambienti umidi dovranno essere munite di guarnizione.

5.18 *Installazione del sistema telefonico e di comunicazione dati*

I sistemi di cablaggio e vie cavi per telecomunicazioni, incluso i cavi di dorsale ed orizzontali, vie cavi, prese per telecomunicazioni, prese per aree lavoro, e l'occorrente materiale, dovranno essere installate in accordo alle EIA/TIA-568 ed EIA/TIA-569. I cablaggi dovranno essere connessi in una rete a topologia radiale. I risultati dei test condotti sulle linee dovranno essere consegnati unitamente ai disegni as-built alla D.L.

5.18.1 Cablaggio

Installare sistemi di categoria 6 per vie cavi e cablaggi del sistema telefonico e di comunicazione dati usando cavi tipo UTP, come dettagliato nelle EIA/TIA-568A. Terminali a vite non dovranno essere usati per cavi UTP con terminazioni di categoria 6. Utilizzare un kit di utensili approvato di spostamento delle connessioni isolate (IDC) per tutte le terminazioni dei cavi. Prevedere un anello di servizio su ogni fine cavo (1 metro) per cavi futuri. Fornire un apparecchiatura per il monitoraggio della tensione dei cavi. Non superare 11,4 kg di tensione per cavi in rame a quattro coppie. Non sfregare o danneggiare i materiali di rivestimento esterni. Usare soltanto lubrificanti approvati dal costruttore dei cavi.

5.18.2 Installazione delle vie cavi

Dovrà essere conforme alle EIA/TIA-569. Installare non più di due curve a 90 gradi per una singola tratta orizzontale di cavo.

5.18.3 Installazione dei cavi

Dovrà essere conforme alle EIA/TIA-568A. I cavi dovranno essere installati in tubo o in passerella e non senza supporto.

5.18.4 Installazione delle passerelle

Installare i componenti della passerella in accordo con EIA/TIA-569.

5.18.5 Prese

Terminare i cavi UTP in accordo alla configurazione di cablaggio delle EIA/TIA-568A,

5.18.6 Terminazioni

Installare il materiale delle terminazioni richiesta per sistemi di categoria 6. Per terminare sistemi di Classe 6 deve essere usato uno strumento a incisione dell'isolamento.

5.19 *Collegamenti delle Apparecchiature*

Prevedere il cablaggio di potenza per il collegamento dei motori e l'apparecchiatura di controllo sotto questa sezione della specifica. Eccetto come diversamente indicato o specificato, il cablaggio del sistema automatico di controllo, i dispositivi di controllo ed i dispositivi di protezione facenti parte della circuiteria di controllo non sono incluse in questa sezione delle specifiche ma saranno fornite nella sezione che specifica l'apparecchiatura associata.

6 NORME DI MISURAZIONE

Le misurazioni di contabilità saranno effettuate in conformità a quanto stabilito dal regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, con annotazioni sui libretti delle misure predisposti per i lavori a corpo e per quelli a misura.
I lavori a corpo saranno misurati in termini di avanzamento percentuale delle categorie di lavorazioni nelle quali è suddiviso il relativo computo metrico estimativo.

Nel dettaglio le apparecchiature saranno contabilizzate una volta installate e verificato, anche con prove dirette, il funzionamento delle stesse. Le condotte saranno misurate utilizzando l'unità di misura dell'elenco dei prezzi applicata allo sviluppo lineare dell'asse geometrico delle stesse, essendo ricompreso nel prezzo unitario d'appalto l'incidenza dei pezzi speciali, delle curve e delle derivazioni, degli sfridi, del materiale di giunzione e di irrigidimento e dei supporti e degli staffaggi se non diversamente specificato.

Le successive norme di misurazione sono valide per la redazione degli stati di avanzamento e per l'esecuzione dei lavori da computarsi con il sistema "a misura". Esse danno inoltre indicazione sul sistema di valutazione adottato nella stesura dell'Elenco dei Prezzi Unitari e del Computo Metrico Estimativo.

6.1 *CANALIZZAZIONI E CAVI.*

I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato o di rame per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per le code di esubero, gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.
I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per le code di esubero, gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.
I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi
I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera. Sono comprese le incidenze per le code di esubero, gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm2, morsetti fissi oltre tale sezione.
Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

6.2 *APPARECCHIATURE IN GENERALE E QUADRI ELETTRICI.*

Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti.
Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP); numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.
Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

a) il numero dei poli;
b) la tensione nominale.
c) la corrente nominale;
d) il potere di interruzione simmetrico;
e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello).

Comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.
I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità.
Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato.
Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

6.3 *Noleggi.*

I noleggi si intendono compensati nei separati prezzi unitari, cosicché nulla sarà riconosciuto all'Appaltatore per tale voce oltre quanto compreso nei singoli prezzi dell'impianto.
Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell' Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

6.4 *Trasporti.*

I trasporti si intendono compensati nei separati prezzi unitari, cosicché nulla sarà riconosciuto all'Appaltatore per tale voce oltre quanto compreso nei singoli prezzi dell'impianto.
Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

7 VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della D.L., la Committente ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.
In tale caso, però, la presa in consegna degli impianti da parte della Committente dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole. La presa in consegna degli impianti da parte della Committente in pendenza del collaudo definitivo dovrà essere formalizzata con apposito verbale.
Il Committente, qualora non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché, dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori, si proceda egualmente alla verifica provvisoria degli impianti.
È pure facoltà dell'Impresa assuntrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.
La verifica provvisoria di cui si è detto accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

Ad ultimazione della verifica preliminare la Committente, se lo riterrà opportuno, potrà prendere in consegna gli impianti con regolare verbale.
La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti per l'utilizzazione cui sono stati destinati.

7.1 *Utilizzazione anticipata degli impianti*

Si rammenta tuttavia che, ai sensi del DPR 22/10/01, N. 462/01, la Committente potrà utilizzare gli impianti in attesa di collaudo alla sola condizione che l'Impresa Assuntrice abbia preventivamente rilasciato la Dichiarazione di Conformità prevista dall'art. 9 della Legge N. 46/90. Rilasciando la Dichiarazione di Conformità, l'Impresa Assuntrice si assume la totale responsabilità della piena rispondenza degli impianti da essa stessa eseguiti alle norme in vigore, con particolare riguardo a tutta la normativa che investe la protezione dai contatti accidentali e la corretta esecuzione dell'impianto di terra.
Ciò nella considerazione che, sempre per gli effetti del suddetto DPR 462/01, la dichiarazione di conformità rilasciata dall'impresa costituisce, a sua esclusiva responsabilità, omologazione degli impianti stessi.
Si rammenta anche che la Committente, entro trenta giorni dalla ricezione della Dichiarazione di Conformità, deve trasmetterne copia all'ISPEL e alla ASL territorialmente competenti, le quali devono rilasciare attestato di avvenuta ricezione.

8 PROVE FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI

8.1 *Collaudo funzionale degli impianti*

Il collaudo funzionale deve iniziarsi in corso d'opera ed essere concluso per la data di ultimazione dei lavori. Contestualmente all'ultimazione dei lavori l'impresa rilascerà la dichiarazione di conformità degli impianti ai sensi della legge 46/90 o atto notorio equivalente in termine di contenuti.

Il collaudo funzionale, da non confondersi con il collaudo tecnico-amministrativo, dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso, e dovrà essere svolto in corso d'opera. Tale collaudo potrà essere svolto dalla Direzione Lavori congiuntamente con le verifiche che l'impresa deve effettuare per legge.
Le verifiche consisteranno nella verifica di rispondenza dell'impianto:
-- alle disposizioni di legge;
-- alle prescrizioni dei VVF;
-- a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
-- alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.
In particolare, nel collaudo funzionale dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:
1) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni del progetto e dell'offerta, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dei lavori;
2) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dei lavori, di cui è detto al precedente comma 1).

L'esito positivo delle verifiche è considerato vincolante per la liquidazione del lavoro.

8.1.1 Esame a vista

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme Generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferitesi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.
Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:
- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi e di cartelli ammonitori, identificazioni di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

8.1.2 Verifica dei componenti dell'impianto

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.
Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; si deve verificare inoltre che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione.

8.1.3 Verifica della sfilabilità dei cavi

Si deve poter estrarre agevolmente uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalle norme CEI 11-11 (Impianti elettrici degli edifici civili) si aggiungono quelle relative al rapporto tra il diametro interno del condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto.
Quest'ultima verifica si deve effettuare a mezzo di apposita sfera come descritto nelle norme per gli appalti

sopraddetti

8.1.4 Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro la cui tensione continua sia:
- circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza;
- circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1ª categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti. La misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

8.1.5 Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).
Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo, si farà anche riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.
Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

8.1.6 Verifica delle protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi

Si deve controllare che:
- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi, tenuto tuttavia conto anche di quanto stabilito dalla Norma CEI 64-8 al cap. 433.2.

8.1.7 Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (Norme CEI 64-8).
Si devono effettuare le seguenti verifiche:

1°) Esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;

2°) Si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza del suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima, nel caso di semplice dispersore a picchetto, può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;

3°) Deve essere controllato, in base ai valori misurati, il coordinamento degli stessi con l'intervento dei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale;

4°) Nei locali dei bagni deve essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra eventuali tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

Per l'effettuazione di tutte le prove e di tutte le verifiche più sopra enunciate l'Impresa assuntrice dovrà mettere a disposizione dell'ufficio di Direzione dei Lavori, o di tecnico a ciò espressamente delegato dalla Committente per le verifiche preliminari, copia del progetto elettrico "as built" nonché personale e strumenti idonei.

8.1.8 Esiti del collaudo

I lavori che, in sede di verifica e di collaudo, risultassero essere insoddisfacenti o difettosi sotto l'aspetto qualitativo, tecnico e/o normativo dovranno essere prontamente adeguati alle prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori entro il termine perentorio che verrà stabilito in sede di verbale.

9 STANDARD DI QUALITA'

9.1 *Note generali*

È obiettivo dell'Ente Appaltante installare apparecchiature di grandissima affidabilità e prodotte da costruttori al massimo livello nazionale ed internazionale.
Al fine del confronto, su espressa richiesta dell'Ente Appaltante, sono indicate le marche delle principali apparecchiature e materiali da impiegare per la realizzazione dell'impianto.
La ditta concorrente dovrà pertanto, in sede di offerta dare la valutazione economica tenendo conto unicamente degli standard di qualità, delle marche e delle tipologie dei materiali previsti nel presente progetto.
Eventuali varianti relativamente alle marche previste potranno essere quotate con documento separato con le stesse modalità previste.
Resta inteso che la scelta è ad insindacabile giudizio dell'Ente Appaltante e della D.L.
Eventuali variazioni al progetto riferentesi agli standard qualitativi ed alle marche potranno essere prese in considerazione esclusivamente in fase esecutiva, previa autorizzazione del progettista e della D.L.
Le variazioni, per essere prese in considerazione dovranno dimostrare di rispondere agli stessi livelli qualitativi e prestazionali del progetto che prevede filosofie progettuali se, se pur non espressamente indicate, sono state fatte alla base di impostazioni progettuali largamente discusse con E.A. e D.L., ivi compreso l'inserimento dimensionale nell'ambito della struttura particolarmente complessa.
Il sistema tecnologico è redatto in conformità alla più moderna tecnica realizzativi in materia ed è costituito da elementi tecnici o componenti funzionali di ata affidabilità e garanzia.
Si fornisce una lista generale di requisiti tecnologici per gli impianti elettrici e speciali, articolata secondo otto classi di requisito, che costituiscono gli elementi più qualificanti del progetto:

A - Requisiti relativi alla SICUREZZA
B - Requisiti relativi al BENESSERE
C - Requisiti relativi alla FRUIBILITA'
D - Requisiti relativi all'ASPETTO
E - Requisiti relativi all'INTEGRABILITA'
F - Requisiti relativi al FUNZIONAMENTO
G - Requisiti relativi alla GESTIONE
H - Requisiti relativi alla MANUTENZIONE

Il complesso dei requisiti costituisce il modello di riferimento per il comportamento del sistema tecnologico impiantistico relativo agli impianti elettrici e speciali
La ditta aggiudicatrice deve presentare campioni per i materiali accessori e per quelli di cui la Committente ne facesse richiesta. L'E.A. si riserva il diritto di rifiutare marche e tipi che ritenesse non adatti alle caratteristiche ed alla affidabilità dell'impianto.

9.2 *Elenco apparecchiature*

Descrizione	Marca
Scomparti di media tensione	SIEMENS ABB BTICINO
Apparecchiature di media tensione	SIEMENS ABB BTICINO
Trasformatori MT/BT	SIEMENS ABB TESAR ROSSI
Interruttori magnetotermici estraibili o sezionabili su quadri BT	SIEMENS ABB BTICINO
Interruttori magnetotermici scatolati su quadri BT	SIEMENS ABB BTICINO
Interruttori magnetotermici fissi modulo 17,5 mm	SIEMENS ABB BTICINO
Relè differenziali con toroide	THYTRONIC SIEMENS ABB BTICINO DOSSENA
Sezionatori sottocarico BT	SIEMENS ABB BTICINO SOCOMEC
Sezionatori in cassetta stagna	PALAZZOLI GEWISS
Contattori e salvamotori	SIEMENS ABB BTICINO LOVATO
Strumenti di misura	IME LOVATO HONEYWELL
Cassette in resina da esterno	GEWISS BTICINO PALAZZOLI
Cassette in resina da incasso	GEWISS BTICINO
Apparecchi di comando da incasso	VIMAR ABB BTICINO

	GEWISS
Apparecchi di comando stagni	GEWISS PALAZZOLI
Prese da incasso	VIMAR ABB BTICINO GEWISS
Prese CEE	GEWISS PALAZZOLI
Morsetti passanti	CABUR WEIDMULLER ELECO
Morsetti componibili	CABUR WEIDMULLER
Pulsanti, selettori e borchie luminose	SIEMENS ILME PALAZZOLI
Materiali per impianto di terra	SATI CARPANETO VOLTA
Cavi per energia	PRYSMIAN GENERAL CAVI ICET
Cavi ausiliari	PRYSMIAN BELDEN ICET
Schiuma intumescente per segregazione incendio	3M
Tubi protettivi in PVC	GEWISS INSET
Passerelle/canali in acciaio	SATI CABLOFIL RTGAMMA
Passerelle/canali in materiale plastico	BOCCHIOTTI BTICINO ARNOCANALI
Passerelle in vetroresina	EBO
Gruppo di continuità UPS	CHLORIDE SOCOMEC AROS
Gruppi elettrogeni	SIGEM MARGEN MASE
Corpi illuminanti per segnalazione ed ill.ne di sicurezza	OVA BEGHELLI
Apparecchi di illuminazione da interno (sospensioni, incassi, plafone a parete)	IGUZZINI TARGETTI GROUP SIMES ZUMTOBEL
Apparecchi di illuminazione da esterno (incasso, plafone a parete, immersione, colonnina)	IGUZZINI TARGETTI GROUP SIMES

	ZUMTOBEL DGA
Apparecchi di illuminazione da esterno su palo	EWO TARGETTI GROUP IGUZZINI
Sistemi per apparecchi cambia colore	TARGETTI GROUP
Lampade	OSRAM PHILIPS
Telefonia	CISCO
Rete LAN	CISCO
Sistemi cablaggio strutturato	AVAYA
Rilevazione incendio	ADEMCO NOTIFIER ESSER SIEMENS
Antintrusione	ADEMCO ARITECH SIEMENS
Telesorveglianza	SIEMENS BOSCH PANASONIC
Supervisione	SIEMENS HONEYWELL TAC SCHNEIDER
Allarme Evacuazione	BOSCH
Motorizzazione Serramenti	BELIMO